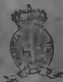




DEL

DIFFINITIVO BONIFICAMENTO

E



DELLA REGOLAZIONE IDRAULICA

DELLA

CONTRADA ALLA DESTRA DEL FIUME VOLTURNO, COMPRESA TRA IL CANALE DELLA REGIA AGNENA ED IL PIEDE DE' MONTI DI CARINOLA

DEL

DIFFINITIVO BONIFICAMENTO

DELLA

CONTRADA A DESTRA DEL VOLTURNO, TRA L'AGNENA
ED I MONTI DI CARINOLA

DEL
DIFFINITIVO BONIFICAMENTO
E
DELLA REGOLAZIONE IDRAULICA
DELLA
CONTRADA ALLA DESTRA DEL FIUME VOLTURNO, COMPRESA TRA IL CANALE DELLA REGIA AGNENA ED IL PIEDE DE' MONTI DI CARINOLA

PROGETTO
ELABORATO NELLA DIREZIONE DEL 2.° CIRCOLO DI BONIFICAZIONE DELLE PROVINCE NAPOLITANE




NAPOLI
TIPOGRAFIA DELL' UNIONE
1868

INTRODUZIONE

Evangelista Torricelli, quello splendido lume delle scienze fisiche e matematiche, nella sua relazione sul bonificamento della Valdichiana, indiritta al gran duca di Toscana nel 1645, scrisse: che le torbide de' fiumi, condotte a colmare e fecondare le campagne depresse, *verificano le favole del Tago e del Pattolo, portando veramente arene d'oro a chi se ne sa servire* [1]. Queste memorabili parole, di che fecero tesoro alcuni maestri in Idraulica, furono il fondamento delle bonificazioni per *colmate*. Ed in vero un settanta anni dopo, Bernardino Zendrini, nel suo trattato delle *leggi e fenomeni delle acque correnti* [2] fu primo, se non mi inganno, a dettare alcune regole principali su' bonificamenti per mezzo delle *alluvioni*. Ma Vittorio Fossombroni nelle sue *Memorie sopra la Valdichiana e sopra la distribuzione delle alluvioni* [3] ragionò ex professo delle colmate, e ne stabilì la teorica; la quale venne di poi illustrata e rifermata col Calcolo sublime da Pietro Paoli [4]. Bene a ragione adunque i bonificamenti della Valdichiana e delle maremme toscane levarono un alto grido, sì per questi ed altri sommi Idraulici che ci rivolsero l'ingegno, sì per le nuove dottrine intorno alle bonificazioni, di che furono argomento, e sì ancora per le sollevate condizioni di quelle già pestilenti paludi ed ora ubertose campagne.

La fama di queste utili opere e delle cure che vi spesero intorno i gran duchi di Toscana, destò una viva emulazione nell'animo di Ferdinando II di Napoli; il quale, tra le molte opere cominciate a' primi anni del suo regno, volle prendere quella più ardua di bonificare il *bacino inferiore del Volturno.*

---

[1] Raccolta di Autori italiani che trattano del moto delle acque — Bologna 1822, tomo III.

[2] Raccolta cit. t. VIII.

[3] Nuova raccolta di Aut. ital. ec. Bologna 1824, t. III.

[4] Op. cit. t. III.

La vasta pianura distesa dal monte di Cuma sino alle falde del monte Massico, per oltre a chilometri 40 di lunghezza, e compresa tra le giogaie de' monti tifatini verso oriente ed il lido del mar tirreno ad occidente, viene divisa in due parti dalla strada da Napoli per Aversa e Capua a Roma; l'una più elevata e prossima a'monti ad oriente, o l'altra assai depressa e vicina alla marina: la quale ultima parte, prendendo il nome dall'infimo tronco del fiume Volturno, che la intersega da Capua sino alla sua foce in mare, dimandasi bacino *del basso Volturno*, o *inferiore del Volturno*. Questa bassa contrada di presso a chilometri quadrati 823 è così spartita dal detto fiume, che un terzo, ad un bel circa, ne rimane dalla sponda destra, e due terzi della superficie stanno dalla sinistra sponda. Pende il bacino del Volturno dal piede da'monti verso il lido del mare, ond'è separato da una duna, che, a guisa di amplissimo argine, popolato di ontani elci querce ed altre piante silvestri, il serra da quel lato e difende da'flutti tempestosi.

Oltre al fiume Volturno, attraversano la medesima contrada il canal della regia Agnena nel mezzo della porzione a destra del detto fiume, e nella porzione a sinistra, ad una distanza eguale dal fiume stesso, il canale de'regi Lagni. Ancora parecchi torrenti la solcano; i quali ci portano le acque delle più alte e lontane campagne, e vengono ingrossati tra via dalle acque proprie della contrada bassa. Or la postura del lido rivolto ad occidente, onde spirann i venti dominanti ne'nostri paraggi, e le torbide del Volturno e di altri minori torrenti, hanno cooperato alla protrazione di quella spiaggia sottile, ed alla formazione di quella larga e rilevata duna.

E la notevole depressione delle terre posta a ridosso e l'ostacolo stesso della duna, opponendosi allo scolo delle mentovate acque nel mare, ingenerarono que'laghi o quo'paduli, di che era sparsa quella bassa regione. A sinistra del Volturno gli stagni di Acquamorta, del Fusaro, di Licola, di Lingua di Cane, di Varcaturo, ed il lago di Patria; posti lungo la rinomatissima spiaggia, l'*óra euboica* degli Antichi; a destra i vasti pantani di Castello e di Mondragone. Aggiungi i traboccamenti del Volturno e lo sfrenato corso degli altri torrenti, che alimentarono stagni e pantani anche ne'luoghi più distanti dal mare; tra'quali si contavano i pantani di Acerra e di Vico. Tranne la strada da Napoli per Capua a Roma, che circonda tale contrada, non era alcuna via che la traversasse: solo qualche sconcio sentiero accessibile ai pedoni ed agli animali nella state, ma inaccesso per otto mesi dell'anno. D'altra parte tutti quelli stagni e quei paduli contaminavano l'aria così fattamente, che la malignità di quel cielo aveva acquistato una trista celebrità. Quivi non vedevi punta di campi arati, nè segno veruno che accennasse ad industria campestre. Quivi una gente rada ed infermiccia, mal ricoverata negli sparuti villaggi di Vico di Pantano, Santa Maria la Fossa, Grazzanise, Arnone, Cancello, Castelvolturno, Mondragone, traeva a stento la vita con la pesca e la caccia, o col guidare per quei pascoli mandrie di cavalli e di bufali, o minuto armento. La malsania dell'aria adunque, dilatata fino a Giugliano, Acerra, Marigliano, ed in là di Capua; i vasti

pantani, il difetto di vie e di abitanti, avevano a tale abbandono condotto quella contrada, che la medesima, benchè posta a tanta vicinanza di Napoli, somigliava ad una selvaggia landa delle immense solitudini dell'America meridionale.

La barbarie e l'ignoranza de'ferrei tempi di mezzo, o la mala signoria di estranei o di lontani dominatori, ridussero il regno allo stremo di ogni miseria, e fecero più ree le condizioni della contrada del basso Volturno. Ma il viceré don Pietro di Toledo, come narra il Giannone nel XXXII libro della Istoria civile del regno di Napoli [1] a rimovere la corruzione dell'aria, che diffondevasi fino alla città di Napoli, da una serie di paludi, distese dal territorio di Nola, e procedendo per Marigliano, Acerra, Afragola, Aversa, giungevano sino al lido del mare, fece scavare un profondo canale, che raccogliendo le acque di quelle paludi, sì le asciugasse. Quest'opera intanto gli scrittori della vita di Domenico Fontana attribuiscono al viceré conte di Miranda [2], ed affermano, aver egli invitato il Fontana a venire in Napoli, e, creatolo ingegner maggiore, avergli imposto il carico di addirizzare ed ampliare il fiumicello Clanio per prosciugare le indicate paludi. Ma la fama universale, poggiata su validi documenti, riconosce autore dell'opera stessa il viceré conte di Lemos, figliuolo di un altro viceré di questo nome. E per verità le iscrizioni de'tre epitaffi eretti sopra di altrettanti ponti, costrutti su'regi Lagni nella intersegazione con le strade del Gaudello, di Caserta, di Roma, attestano: don Pietro Fernandez de Castro conte di Lemos, viceré per Filippo III, aver fatto eseguire l'addirizzamento del Clanio ed i nuovi canali, ed aver ridonato la vita la fertilità e la bellezza a quei lati e pestilenti campi della Campània felice, l'anno 1616. A ciò rifermare, vi ha una pianta incisa dal Baratta con la ingenuità di quel tempo, sotto la direzione del medesimo Fontana, intitolata: *Campaniae felicis typus — M. DC. XVI* pubblicata da Garcia Barrionuovo marchese di Cusano, insieme allo elogio del conte di Lemos da lui scritto, e riprodotta nell'*atlante* dell'opera del barone Savarese intorno al bonificamento del bacino del Volturno [3]. Questa pianta mostra chiaramente tale bacino, il tortuoso corso del Clanio, i pantani che ingenerava ed a traverso dei quali scorreva, e gli altri principali stagni e padule posti alla destra del Volturno. Egli è per questo da inferire, che una tanta opera venne iniziata da don Pietro di Toledo, ripigliata dal conte di Miranda sotto la direzione del Fontana, e poi dal secondo conte di Lemos continuata, con la guida del medesimo direttore, e compiuta. E di certo la mole dei lavori e la ingente spesa, tratta da un erario allora assottigliato per le guerre e per i frequenti donativi all'avara Corte di Spagna, ebbe a richiedere un tempo di oltre a venti anni. In fatti il fiumicello Clanio, ora Lagno, chiamato Κλανις da Strabone, *Clanius* o *Glanius* da Plinio, e nel IX secolo *Lanius* da Erchemperto, tanto che Michele Monaco scrisse, *La-*

---

[1] Venezia 1766, t. IV. pag. 50.
[2] *Baldinucci*. Notizie de'professori del disegno. Vol. nono. Milano 1812. *Milizia*. Memorie degli Architetti, t. II. Bologna 1827.
[3] Napoli 1856.

nium, vulgo Lagno, latine Clanius [1], viene alimentato dalle acque di Mofito e di Calabricito sorgenti alle radici della montagna di Cancello, e per alcuni alveotti riceve le acque de' torrenti discendenti dalle falde orientali del monte di Somma e dalle vallate de' monti di Avella e di Quindici. Correva anticamente per un alveo parallelo a quello del Volturno, tortuoso e disarginato fin presso al lido: colà rattenuto dall'alta duna, volgeva a sinistra, e poi si scaricava nel lago di Patria. Le torbide di quei torrenti ne alzavano il letto; e nelle piene le acque, traboccando or qua or là, insterilivano le campagne, ed ingeneravano stagni e paduli: e questi si dilatavano, da poi che gli scoli della pianura venivano arrestati per gl'interrimenti dell'alveo di tale fiumicello, che ne era l'unico natural collettore. Il perchè l'alveo del Clanio dalle *bocchette di Nola*, procedendo verso il basso, fu in parte rettificato, in parte fatto da nuovo, e tutto profondato, ampliato, arginato, e per lungo tratto corredato di controfossi. E dove prima il corso, volgendo a ridosso della duna per il così detto *canale di Vena*, somigliante ad uno stretto e lungo pantano, metteva nel lago di Patria, fu portato per una foce novella a scaricare per diritto nel mare. Gli alvei influenti nel suo tronco superiore furono presso che tutti aperti da nuovo, più capaci profondi e diritti, quali sono i *lagni* di Marigliano, di Cesaferro, di Nola e simili; e vennero parecchi ponti di fabbrica voltati e sul canal principale e sui secondari.

Questi sono i *regi Lagni* della Terra di Lavoro, per effetto de' quali si ristrinsero in più piccolo spazio gli ampli pantani, disparvero le acque soprabbondanti dalla superficie de' terreni adiacenti, ed insieme i traboccamenti e le inondazioni. Ed il Giannone ed il Giustiniani aggiungono, che il Governo ha sempre curato il mantenimento di quei canali e delle altre opere inerenti, con la pecunia del regio erario, per mezzo di un Magistrato speciale: ed il secondo de' citati scrittori [2] rileva che la spesa di tale mantenimento, sostenuta nel 1686, ascese a ducati 15649, cioè a lire it. 66,508.25.

Nella indicata pianta del Fontana, incisa dal Baratta, scorgesi la postura de' pantani di Capua di Sant'Arcangelo e di Mondragone, per entro ai quali scorre un fiumicello, che non porta indicazione di nome, ma che per certo è il canal dell'Agnena: or vi si vedono a piccoli tratti i segni di una rettificazione di questo canale, o solamente ideata o di fatto eseguita. Ma se l'alveo dell'Agnena non fu corretto a' tempi del Fontana, fu in tempi più vicini, e per cura e col danaro dello Stato; essendochè questo fiumicello, principal collettore degli scoli delle campagne poste a destra del Volturno, dimandasi la *regia Agnena*; e l'epiteto *regia* ebbe a discendere dalla medesima origine dell'epiteto *regi* dato a' Lagni, per esser entrambi stati restaurati o curati a spese del Governo.

I nostri ricordi storici tacciono di altre opere di bonificamento nelle pianure del basso Volturno fino ai primi anni di questo secolo: l'undecimo anno

---

[1] *Giustiniani*. Dizionario geografico ragionato del regno di Napoli. Parte 2.ª De' fiumi e laghi, t. I. Napoli 1816.
[2] Op. cit. t. II, pag. 78.

del quale, instituito il Corpo degl'Ingegneri de'Ponti e Strade, e fondata una Scuola speciale per avviare gli alunni nella scienza e nell'arte dell'Ingegnere, il real Governo di Napoli di quel tempo commise al novello Corpo gli studi preliminari, per andare a mano a mano bonificando quella contrada. Ed i più esperti ingegneri, coadiuvati da'primi alunni, si diedero a levar piante e proffili della campagna a sinistra del Volturno, a comporre progetti, ed eseguire ancora i primi lavori di bonificamento per colmata, specialmente nelle fondure palustri conosciuto col nome di *feudo di Castelvolturno.* Vi si distese intorno un argine, che ricinse un'ampia vasca; vi s' introdussero le torbide del Volturno, mediante un diversivo, che si aprì nella sponda sinistra di tal fiume, e fecersi acconci canali, forniti di cateratte, per cacciar fuori della vasca le acque chiarificate. Continuava con buon frutto questo lavorio, quando nel 1819 quel feudo venne conceduto da re Ferdinando I ad un generale austriaco, allora sopracciò delle armi napolitane, che accettò l'obbligo di compierne il bonificamento infra trent'anni. Ma egli invece di spenderci intorno annualmente quel danaro, che l'operazione del bonificare richiedeva, trovò più comodo partito quello di non ispendervi nulla, e di ricavare ciò che meglio poteva da'pascoli e dal bosco. Nondimeno per alcuni anni nelle piene del Volturno le torbide naturalmente continuarono a colmare quella vasca; ma i canali, abbandonati, ne rimasero distrutti, e di poi quel feudo ritornò nel *demanio* dello Stato.

Io non istarò a noverare cronologicamente le opere fatte nel bacino del basso Volturno fino all'anno 1838. Basterà ricordar solo: che i canali de'regi Lagni furono meglio profondati; che nelle campagne a sinistra ed a destra de'medesimi si andarono aprendo altri canali di scolo, convergenti ne'controfossi e dentro l'infimo tronco de'Lagni stessi, e che la foce del canal principale di questi Lagni, già per antico addirizzata, fu sostenuta con due robusti muri piantati a notevole profondità.

Per effetto de' migliorati scoli, si continuarono a prosciugare i campi circostanti. Ma le acque di una piena straordinaria del Volturno, traboccando nell'infimo tronco del canale de'regi Lagni, e congiunte alle altre, che in questo pur correvano gonfie, scalzarono e fecero cadere quei muri di sponda. E qui giova rammentare, che, a ristabilire quella importantissima foce, il rimpianto cav. Afan de Rivera, benemerito direttore generale de'Ponti e Strade, escogitò il metodo delle *palificate traforate.* Con una duplice fila di pali di quercia, posti a breve distanza tra essi con ordine alternato, così che i pali dell'una rispondevano a' trafori dell'altra fila, egli prescrisse di corroborarsi ciascuna sponda del canale della foce. I pali a doppia lista, per ogni sponda, furono ligati con anguille e traverse, e battuti a rifiuto assoluto, per modo che tutti avevano le teste a tocca e non tocca con la superficie delle acque basse del mare; e, così disposte queste palificate, furono internate un tratto di là dal lido dentro le acque. Intendimento del dotto autore era di non far cumulare le sabbie a ridosso di sponde continue, di lasciare invece libero il corso alle correnti marine, e di promuovere una tal quale agitazione col moto vorticoso

delle acque intorno a' pali. A questo modo egli sperava di arrestare il depositarsi delle sabbie, ed il protrarsi della spiaggia vicina alla foce; e con l'arginare il tronco del canale della foce stessa si riprometteva, che le acque de' lagni, correndo in piena, bastassero a tagliare lo scanno sottomarino dinanzi da quella foce, e miste con le onde agitate dalle palificate, valessero a tenerla spazzata e profonda. Or siccome il problema di mantenere integre e profonde le foci de' fiumi, che mettono in mare a traverso delle spiagge sottili, ha sempre esercitato l'ingegno de' più solenni Idraulici; i quali non hanno pretermesso verun mezzo di rimoverne gl' interrimenti, così il trovato delle palificate acquistò fama e in Italia ed oltremonti [1]. Con queste palificate, di più grandi proporzioni, mi occorse di vedere prolungato il canale del porto Corsini a Ravenna. Quivi [2] osservai, che il moto vorticoso del mare manteneva escavato il fondo del canale, solo lateralmente per limitato spazio, intorno a ciascuno de' fasci di pali, onde si componevano quelle palificate: ma nel mezzo la profondità era minore, sì per la troppa ampiezza di esso canale, e sì perchè il medesimo non veniva alimentato da un grosso corpo di acque correnti, che senza posa il solcassero, e lo sgomberassero dalle sabbie, che incessantemente vi sono portate così da' flutti spinti da' venti di traversia, come dalla corrente littorale [3]. Onde si vuole inferire, che solamente per i fiumi e per i canali di foce ristretta, e meno poveri di acque correnti, il sistema delle palificate a trafori, meglio ponderato ed applicato, congiunto all' arginazione dell' ultimo tronco dell' alveo, forse potrebbe fare buona prova. Ma un' opera così fatta non venne compiuta a' regi Lagni; chè l' ultimo tronco presso allo sbocco non fu arginato, nè le palificate furono restaurate. E però da una parte le acque correnti, spagliate prima d' introdursi nella foce, e dall' altra la mancata cura del canale di essa foce, guasto di tempo in tempo dallo irrompere delle piene del Volturno, produssero l' interrimento della foce stessa, e fecero rimaner dubbio il giudizio intorno all' efficacia di tali palificate.

Ripigliando il filo della mia narrazione, io dico, che nel 1839 Ferdinando II, di proposito deliberato, imprese a bonificare il bacino inferiore del Volturno. E fu sua ventura di essere circondato da valenti uomini, e singolarmente dal ministro dell' interno marchese Santangelo (chè allora non era ancora un ministero per i lavori pubblici) dal mentovato direttore generale de' Ponti e Strade, e da' due ispettori generali del Corpo delle Acque e Strade cav. Malesci e cav. Giura. Ed insieme ad essi e ad una mano di egregi ingegneri, volle egli stesso a grande disagio osservare dappresso quei pestiferi luoghi fino negli

[1] Memorie di *A. Cialdi* sul moto ondoso del mare. Roma 1866.
Annales des Ponts et Ch. t. V, 1853, pag. 290.

[2] Vedi la bella relazione sul portocanale Corsini del diligente Ingegnere del Genio Civile *Alfredo Baccarini*, nel Giornale del G. Civile, 1868, maggio.

[3] Benchè alcuni Idraulici affermino, essere nell'Adriatico *assai rimesso e debole* il moto radente, osservai nel detto porto-canale le palificate sensibilmente inclinate tutte dal lato destro, guardando al mare, cioè secondo l'andare della corrente littorale.

angoli i più rimoti. E fermato il da fare, stabilì con reali rescritti il genere delle opere, l'ordine da tenere nell'eseguirle, i modi di farne le spese, ed i sussidi, che, per menarle innanzi, fornirebbe il tesoro dello Stato.

Primamente fu riconosciuta l'imperiosa necessità di poter traversare comodamente, per lungo e per largo, quel vasto deserto, inaccessibile specialmente nel verno, cioè nella stagione in che quel cielo, meno maligno, consente che vi si dimori. Però fu aperta una rete di strade principali e secondarie. Tra le prime fu la strada da S. Rocco di Capodimonte per Marano, Qualiano, Vico di Pantano, Arnone, Cancello fino a Cappella Reale di là dal Volturno, la quale attraversa per lungo il bacino, e lo unisce direttamente a Napoli. Il traversano poi nel senso di sua larghezza altre strade novelle; cioè la strada Campana, che da quella di Roma dopo Melito, per Giugliano e Qualiano discende alla marina di Pozzuoli; la strada da Aversa per Trentola fino alla duna dopo il lago di Patria; la strada che pur da Aversa, per Casal di Principe e Vico di Pantano, si prolunga a modo di argine, e raggiunge la medesima duna presso alla foce de' regi Lagni, e la strada che dalle vicinanze di Capua, per Santa Maria la Fossa e Grazzanise, tenendosi a poca distanza dalla sponda sinistra del Volturno, mena a Castelvolturno.

Ed essendochè questo bacino, siccome innanzi è detto, va secondo la sua larghezza declinando verso il mare, fu considerato diviso in due striscie distinte, in una cioè più elevata e lontana dal lido, ed in un'altra più depressa e distesa fino alla duna che la contorna: e fu riconosciuta la convenienza di bonificare per *essiccazione* la striscia più sollevata, o di bonificare per *colmata* le bassure palustri più vicine alla duna.

Ardente era il desiderio di quel principe di veder bonificato, come per virtù d'incanto, quel bacino; e prendeva in uggia il minimo ritardo nascente da accurati studi e da progetti ben meditati. Onde fu forza di aprire senza più novelli canali di scolo, e di espurgare e correggere gli antichi. Nella contrada a destra del Volturno le acque del canale della regia Agnena, principal collettore degli scoli, insieme alle acque del Savone e di altri torrenti, impaludavano e dietro la duna ed anche ne'luoghi più alti, formando il vasto pantano di Mondragone e gli altri più interni di là da Capua. Per il che fu sollecitamente prolungato l'alveo dell'Agnena, mediante un nuovo canale, dimandato *della Piana*, che arginato e diritto a traverso della duna, per unica foce scaricò nel mare così le acque dell'Agnena, come quelle del Savone, e de'nuovi canali di scolo, e di altri antichi alvei rettificati. Medesimamente nella contrada a sinistra, essendo il canale de' regi Lagni il collettore degli scoli di tale contrada e di più lontani luoghi, fu mestieri profondarne il letto, garentirne la foce con le menzionate palificate, e metterne i controfossi in grado di raccogliere, e condurre per essa tutte le acque de'nuovi canali di scolo, e degli altri ricavati e corretti. A tracciare ed aprire ad un tempo i primi canali di scolo, sopperì la perizia de' mentovati ispettori generali e la valentia degli ingegneri preposti all'opera. Pure a poco a poco, temperato il primo fervore,

quel re, come Dio volle, ascoltò i suggerimenti della prudenza, e consentì, si fossero fatti studi geodetici e progetti più particolarizzati; per effetto de'quali si procedatte di poi senza confusione, con appalti più regolari, e prezzi corretti a via di analisi fondata sulla esperienza de' primi lavori.

In capo a pochi altri anni disparvero affatto i pantani di Capua, di Acerra, di Vico, ed in gran parte anche quello di Mondragona, e si prosciugò tutta la parte alta del bacino. Ed i buoni frutti, ricavati da questo bonificamento per essiccazione, incorarono lo stesso re a tentare un saggio di bonificamento per colmata, alla destra del Volturno, per mezzo di alcuni brevi diversivi. Uno ne fu aperto da quella sponda del fiume, denominato *di Bartolotti*, e due altri dalle sponde del fiumicello Savone nei luoghi chiamati *Porto de'carri* e *Coda-Savone;* per mezzo dei quali le torbide di quei due fiumi valsero ad asciugare il basso pantano di Mondragone.

Questi maravigliosi effetti indussero il divisamento di far imprendere studi più profondi, a comporre progetti più generali di colmate, per compiere il bonificamento di quelle terre del bacino del Volturno, le quali per naturale depressione non potevano venire altramente bonificate. Il primo progetto delle colmate de'terreni palustri, posti dalla sponda sinistra del Volturno, e distesi da'Lagni fino al lago di Patria, venne composto, e poi messo a stampa da quel valoroso ingegnere delle Acque e Strade, che fu il professore Vincenzo Antonio Rossi, spento da morte immatura [1]. Ma questo venne messo da parte, sì per le opere troppo grandiose che comprendeva e per la ingente spesa, e sì ancora per diverse vicissitudini, che fecero rallentare la esecuzione de'lavori di bonificamento.

I quali si ripigliarono da poi con maggior lena. Imperocchè l'alto valore acquistato dalle terre prosciugate, e le immegliate condizioni della contrada fecero aperta la convenienza o di continuare quest'opera, o d'imprenderne altre simiglianti. E però, instituito fin dal 1847 un Ministero per i lavori pubblici, con regio decreto del dì 11 di maggio del 1855, fu creato un Magistrato speciale sulle opere di bonificazione, dipendente dal detto Ministero, e risguardante così i bonificamenti delle terre palustri, come il reggimento idraulico dei fiumi e de'torrenti. A questa novella Amministrazione, oltre al bacino del Volturno, vennero aggregati i bonificamenti della *piana* di Fondi, dei bacini del Sarno, del Sele, del Tanagro, delle terre maremmane lungo i lidi de'tre mari adriatico ionio e tirreno, e le opere di riparo de'torrenti di Piedimonte, di Nocera, di Nola, di Somma, già rette da particolari Amministrazioni. E per mantenere l'unità nella direzione e nelle forme, con savio accorgimento, a tutte queste opere furono preposti i medesimi ingegneri del Corpo delle Acque e Strade, ed a preferenza i più versati nelle discipline idrauliche e pratici de'luoghi, dove già avevano lodevolmente lavorato.

Per questa speciale Amministrazione, e più per l'ingegno e la destrità del

---

[1] Del diffinitivo bonificamento della campagna vicana. Napoli, 1843.

prime Amministratore generale, le bonificazioni ebbero un notevole incremento, e quelle specialmente del bacino inferiore del Volturno. Scarsi erano i proventi di una tassa sulle terre di tale bacino: nondimeno col ritrarre maggiore utile dai nuovi affitti delle terre de' demani comunali da bonificare, temporaneamente aggregate all'Amministrazione, col soccorso de' fondi delle due province di Napoli e di Terra di Lavoro, e col sapere escogitare cento mezzi di ottenere sussidi sempre crescenti dal tesoro dello Stato, quell'Amministratore generale tanto adoperò, da far progredire con alacrità ed economia il bonificamento del bacino in discorso.

E conoscendo a prova la grande utilità delle strade a traverso del medesimo, volle compierne la rete, col far aprire la strada di Brezza per Sant'Andrea del Pizzone, la strada da questo luogo per a Carinola, fino a congiungerla a Cascano con quella di Roma, la strada per Soccavo e Pianura sino ad incontrare la strada Campana presso a Quarto, e le strade traverse di Chiaiano, e da Marano a Giugliano.

I margini di tutte le strade e de' principali canali furono popolati di belle file di alberi con l'intendimento, poi tradotto in fatto, di cooperare a migliorar l'aria, di procurare un'ombra ospitale in quelle campagne balestrate da' cocenti raggi del Sole, e di costituire un capitale con la vendita di tali piantate di alberi, venuti a maturità, da aiutare alle spese del mantenimento delle medesime opere.

Compiuto allora il bonificamento per essiccazione, furono rivolte alle colmate le maggiori cure. Or ne conviene rammentare, che il fiume Volturno, ed i canali della regia Agnena alla destra e de' regi Lagni alla sinistra di esso, partono il bacino del basso Volturno in quattro parti, o *sezioni*, due delle quali stanno a diritta, e due a manca di quel fiume. La prima sezione trovasi racchiusa dal fiume stesso e dall'Agnena; la seconda è compresa tra il corso dell'Agnena ed il piede de' monti di Carinola, la terza sta tra il Volturno ed i Lagni, e la quarta da questo canale si stende oltre al lago di Patria, e fino al monte di Cuma ed al capo di Miseno.

S'imprese adunque a colmare la prima sezione con le alluvioni del Volturno, secondo un progetto composto dall'ingegnere cav. Mililotti, la spesa del quale, tra lavori e ricompensi di danni, fu estimata per lire 807,500, ed il tempo necessario fu presunto di undici anni. Le torbide si derivarono mediante un canale aperto nella sponda destra del fiume, avente presso all'incile un ponte munito di cateratte; e questo canale fu tracciato per buon tratto diritto ed arginato, e fu prolungato a mano a mano nel cuore della parte più avvallata di quella sezione del bacino. La quale essendo spartita in vasche, con argini traversi, ciascuna vasca si venne di anno in anno colmando con diversivi secondari, spiccati dal principale, e con acconci rami di canaletti a traverso di esse vasche. Quest'opere cominciate nel 1857, e continuate senza interruzione negli anni susseguitivi, ha già oltrepassato il tempo previsto, ed ora è ancor lontana dal venire al suo fine.

Nella quarta sezione poi, dalla sinistra sponda de' regi Lagni, si colmò a forza di braccia lo stagno di *Acquamorta*, prendendo la terra da una collina poco lontana, e trasportandola a via di carrettini correnti su rotaie di ferro: si prese

4

a cingere con banchine di buon muro, a calcina o pietre, i margini del laghetto del Fusaro, per aumentarne la profondità, e diminuire la generazione della mal'aria; e, quel che più monta, si pose mano a bonificare il lago di Licola con l'attiguo padule, ed i pantani di Varcaturo e Lingua di Cane, prossimi al lago di Patria. Per ciò eseguire, si fecero convenire in un alveo unico i torrenti discendenti dal monte di Camaldoli per i territori di Chiaiano, Marano, Calvizzano e Mugnano; questo alveo fu corretto con nuovi tronchi arginati ed arborati, e prolungato giù fino a due o tre chilometri di distanza dal lido presso a Zaccaria. Di là si spiccarono due diversivi, l'uno per portare le acque torbide di quel torrente a Varcaturo, l'altro per condurle a Lingua di Cane. Restò solo a distendere l'alveo principale nelle risaie, nel pantano e poi nel lago di Licola; al quale fu aperta un'altra foce nel mare.

Ricapitolando le opere fatte dal 1839 sino a tutto il 1860 nel bacino inferiore del Volturno, e lasciando stare quelle relative a'regi Lagni, di assoluta pertinenza dello Stato, si noverano chilometri 156 di nuove strade ben costrutte, corredate di fossi coordinati a'canali di scolo, orlate di bellissime piantate di alberi tra di pioppi olmi e pini, e contenenti un gran numero di ponticelli e ponti, alcuni de'quali di bene ideata struttura; chilometri 220 di canali di scolo quasi tutti arginati o contornati di simiglianti file di alberi, e parecchie colmate dove fatte e dove iniziate[1]. Intorno a queste e ad altre opere, chi desideri notizie più particolareggiate potrà consultare le scritture del Rivera[2] e del Savarese[3].

Per effetto di tali opere, colà dove era un deserto inaccesso di sterili terre e di boscaglie, sparse di stagni e paduli spiranti un aere pestifero, invano ricercheresti il bosco ed il pantano di Mondragone, i pantani di Vico, di Castello, di Acerra, di Capua, di Lingua di Cane, Varcaturo ed Acquamorta. In vece tu vedi asciugate le terre, i campi arati, prosperi per promettenti ricolte e sparsi di comode cascine e di case campestri; e colà dove nel verno non si stampava orma di ruota, nè di piede umano, per mancanza di strade, or vedi carri e vetture camminare per lungo e per traverso, e trovi la vita in quelli già sparuti ed ora ridenti villaggi. Tanto può l'opera della civiltà, sostenuta da una forte volontà, intesa al ben essere e delle più neglette contrade e degl'infelici abitatori di esse, anche a malgrado degli ostacoli frapposti da'beneficati, e del biasimo che non di rado costoro stessi spargono su'benefattori.

E di vero sopraggiunti i memorabili rivolgimenti politici nel 1860, e condotti ad unica monarchia i diversi Stati d'Italia, sursero le solite ire di parte, i soliti tribuni a vituperare uomini e cose in questa sventurata meriggia parte d'Italia.

---

[1] La spesa di queste opere dal 1839 al 1855 sommava a lire 6,385,000. « Vedi *Annales* des P. et Ch. t. XIII. 1857, pag. 305. Dal 1856 a tutto il 1860 si spesero circa altre lire 3,200,000 ».
In tutto la spesa si aggira intorno a' 9,500,000 lire.

[2] Del bonificamento del lago Salpi e del bacino inferiore del Volturno, Napoli 1845. Memoria sul bonificamento del bacino inferiore del Volturno. Napoli 1847.

[3] Bonificamento del bacino inferiore del Volturno. Napoli 1856.

E gridandosi la croce addosso a tutte le pubbliche Amministrazioni, non si fece grazia a quella delle bonificazioni. Si andò bucinando: che un governo tirannico aveva oppresso di balzelli i possessori dei fondi, aveva sottratto le terre a'poveri comuni, sotto spezie di bonificarle; che queste terre si dovevano e tosto restituire a'comuni; che doveva imporsi freno a'passati soprusi; ed altre simili querele, condite con le immancabili frasi del bene del popolo e dell'amor di patria, si lanciavano, per concitare gli animi delle moltitudini, le quali riuscirono ad attraversare la riscossione delle tasse, a far appropriare a taluni più scaltri i terreni comunali bonificati, ed arrestare un tratto le opere di bonificamento. Questo accadde in generale alle nostre bonificazioni, e particolarmente a quella del bacino inferiore del Volturno.

Nondimeno il Governo del novello regno d'Italia, non andò molto, e fece rivivere tali opere, col provvederlo di danaro tratto dal pubblico erario, e col non recare innovazione veruna all'antico procedimento in fatto di amministrazione e di direzione. Vero è che l'Amministrazione generale delle bonificazioni, al cadere del 1860, fu riunita alla Direzione generale già de'Ponti e Strade e poi de'Lavori pubblici; che non guari dopo ne fu separata, e posta nella dependenza del Ministero del Commercio, o che da questo Ministero fu abolita e convertita in cinque *Direzioni di circoli*. Ma in tutti questi mutamenti, venne con molta saviezza conservata la legge fondamentale delle nostre bonificazioni del dì 11 maggio 1855, e vennero conservati gl' ingegneri del Genio Civile già preposti a'bonificamenti. A poco a poco le tasse si ricominciarono a soddisfare; le strane pretese dei comuni si sono presso che attutite, e ristabilito possibilmente il principio di autorità ne'rettori o negli amministratori delle cose pubbliche, si è potuto indi venire a capo di condurre questo importante ramo di pubblico servizio alle presenti condizioni; coordinando il metodo degli appalti, della riscossione delle tasse e de'pagamenti al novello *regolamento della contabilità dello Stato;* sottoponendone la parte tecnica alla medesima legge de'Lavori pubblici, ed alle norme del Genio civile, e mantenendone la specialità, siccome la mentovata legge prescrive per *i servizi di opere idrauliche.*

Instituite adunque le Direzioni di circoli in queste province del continente della Italia meridionale, alla direzione del 2° circolo, tra gli altri carichi, fu imposto quello del bonificamento del bacino inferiore del Volturno. Quivi dal 1861 in qua non si sono eseguite opere rilevanti, ed è stata gran ventura se in mezzo a'nuovi ordinamenti, ed a'continui cangiamenti di ministri od amministratori, si sono potute conservare le opere già compiute, continuare le incominciate, e recare a compimento le altre molto innoltrate. Onde si sono proseguite le colmate nella prima sezione immediata alla sponda destra del Volturno, si sono terminate le strade di Brezza e Carinola, si è presso che compiuta l'altra di Soccavo e Pianura, sonosi andati profondando e rettificando parecchi canali, e si è curato il mantenimento di tutte le strade e di tutti i canali [1].

[1] Dal 1861 fino a tutto il 1867, la spesa tra lavori e mantenimenti, compresi pa-

E quanto ad opere novelle, il Ministero del Commercio prescrisse alla detta Direzione di elaborare i progetti:

1.° per compiere le colmate della seconda sezione della campagna a destra del Volturno, posta tra il canale dell'Agnena ed il piede de' monti di Carinola, e riordinarne il sistema idraulico:

2.° per fare altrettanto nella terza sezione, compresa tra lo stesso fiume ed i regi Lagni:

3.° per recare a fine il bonificamento della quarta ed ultima sezione, distesa da' regi Lagni fino al lago di Patria:

4.° per arginere l'infimo tronco del fiume Volturno, e migliorare la foce così di esso come de' regi Lagni:

5.° e per bonificare in modo diffinitivo i pantani ed il lago di Licola.

E però fatti i debiti studi planimetrici ed altimetrici della seconda sezione della campagna di tale bacino, tra l'Agnena ed i monti di Carinola; ponderata la postura e la porteta de' corsi d'acqua che la traversano, e raccolti gli altri elementi necessari, si pose mano al primo degli ordinati progetti; il quale venne composto e poi trasmesso al Ministero del Commercio addì 27 di luglio 1867.

Fra non molto verrà fuori il secondo, delle colmate nella terza sezione tra il Volturno ed i Lagni. Al quale terrà dietro una memoria indicante un duplice modo di bonificare la quarta ed ultima sezione, posta dalla sinistra sponda de' Lagni stessi, o col conservare qual'è l'infimo tronco de' medesimi, o col divertirlo per un alveo novello e portarlo a sboccare nel lago di Patria. Dalla scelta dell'uno o dell'altro modo dipenderà la diffinitiva regolazione della foce de' Lagni; e questa a sua volta dovrà discendere da quel partito, che sarà per prendere il Consiglio superiore de' Lavori pubblici, quando al suo pruovato giudizio si sottoporrà una esposizione delle condizioni idrauliche del fiume Volturno, de' vantaggi e de' danni di cingere con argini l'ultimo tronco del proprio alveo, e della spesa corrispondente; il che sarà subietto di una separata relazione. Dei pantani poi e del lago di Licola, mentre si attende ai *rilievi geodetici* per un progetto diffinitivo, non si tralasciano le parziali colmate con le torbide del torrente de' Camaldoli.

Ma tornando a dire del progetto già presentato; a volerne manifestare per sommi capi il concetto, gioverà ricordare che la mentovata sezione di campagna, tra l'Agnena ed i monti di Carinola, è oramai coltivata e nel tempo estivo interamente asciutta; che il pantano di Mondragone fu colmato con le torbide del fiumicello Savone dopo il 1840, e vennero aperti o corretti parecchi canali di scolo. Restano le parti più avvallate, e son molte, dove le acque nell'inverno o scolano a malo stento o ristagnano: resta il laghetto di

---

recchi pagamenti ritardati per opere antecedenti, e ricompensi di danni, è stata di circa lire 2,500,000. E la intera spesa dal 1839 sino al 1867, senza molto errare, può ritenersi di *dodici milioni di lire*.

Carinola. Però il progetto intende a colmare tutte quelle bassure, a conformare la campagna secondo un piano declive e verso il mare e verso l'Agnena, ed a riordinare quei canali per forma che, dopo averli adoperati per le colmate, sieno accomodati a portare agevolmente tutte le acque di scolo nell'Agnena, e per quest'unico collettore scaricarle in mare. Ancora intende il progetto stesso a non turbare sostanzialmente nè le operazioni agricole nè un sistema idraulico in certo modo stabilito, e conseguire insieme la massima economia nella spesa delle nuove opere. E per riuscire a questo fine, procedendo ordinatamente le colmate anno per anno, dall'ottobre fino a tutto il marzo successivo, sono stati rinnovati gli affitti de' parchi comunali, già per legge aggregati all'Amministrazione delle bonificazioni, ad uso di pascoli e di coltivazioni estive, con vantaggiosi estagli e col patto, di dovere quei terreni soggiacere a' colmamenti annuali, ed alle occupazioni per i necessari diversivi, o per l'apertura o la correzione di quei tronchi de' canali di scolo, che potranno bisognare. Perciò che tiene a così fatti canali, si è escogitato un facile modo, di variar solo alcuni tronchi degli alvei di quei torrenti torbidi, per addirli a' colmamenti, e poi correggerne l'andamento e lo sbocco, per agevolare gli scoli della contrada.

A recare in atto la colmata serviranno le torbide del Savone e di tre altri torrenti, che intersegano quella campagna. Ed a computarne la durata si è ricorso alla esperienza di un precedente colmamento ottenuto con le alluvioni del medesimo Savone: mentre coloro, che ebbero a ricercare il tempo di una colmata, desumendolo dagli sperimenti instituiti sulle acque pregne di limo ed altre materie, deviarono dal giusto segno. Il defunto ingegnero Rossi, tenendo questa via, nel citato suo progetto di bonificamento della vasta campagna vicana a sinistra de' Lagni, computò per quella colmata un tempo di anni dodici. L'ingegnere cav. Mililotti, più cauto di lui, per colmare la prima sezione della campagna, tra il Volturno e l'Agnena, di minore estensione, assunse il tempo di anni undici: e pure è scorso il decimo primo anno, e questa colmata non ha ancora raggiunto il suo termine. E per verità la quantità delle torbide, trasportate da un fiume, varia da un anno all'altro, a seconda della quantità delle piogge e delle nevi, delle stagioni, dell'indole degli alvei e della estensione e della coltura de' terreni solcati dalle acque. Per le quali ragioni, movendo da quello, che già si è operato con le torbide del Savone stesso, è venuto fatto di prestabilire con sufficente certezza la durata di anni venti, così per eseguire o compiere la nostra colmata, come per riordinare gli scoli della campagna.

Poche sono ed assai semplici le opere descritte in questo progetto. E non si è pretermesso di venire indicando l'ordine, secondo il quale dovrà procedere il lavoro ne' designati venti anni. Il perchè si è circoscritta per ciascun anno la qualità e la quantità delle opere, e se ne è valutata la spesa. Con ciò l'intero progetto può considerarsi spartito in venti progetti parziali, da eseguire l'uno dopo l'altro; per forma che fino da ora si può antivedere la spesa da venirsi anno per anno stanziando.

Questo progetto, disteso con la forma prescritta dalle regole del Genio

civile, e presentato alla disamina del Consiglio superiore de'Lavori pubblici, vegno da quell'alto Consesso tecnico giudicato meritevole di approvazione ed onorato di lode. Ed il Ministero dol Commercio, dopo averlo approvato, si è piaciuto di ordinare, si pubblicasse per le stampe. La quala pubblicazione due principali ragioni ebbero a consigliare.

La prima si è, cha la pubblicità, se è cagione di giovamento nelle cosa attenenti al governo dello Stato, si vuol reputare necessaria in fatto di opere pubbliche: imperocchè rivela le sollecite cure del Governo, non puro ad imprendere opere novelle, ma a continuare le più importanti, cominciate al tempo passato, e farle ordinatamente progredire. Tra queste opere tengono il primato le bonificazioni, come quelle che fanno rifiorire la saluto la fertilità e l'opulenza in tante pestifere e sterili lande palustri, che occupano una gran parte del territorio italiano; e tra le principali è da noverara la bonificazione del basso Volturno. Perciò conviene che il Parlamento, ed i consigli delle provinee e de'comuni sieno in grado di estimare ciò che si è fatto in questa materia delle bonificazioni, e ciò che si va proponendo, e cooperino a tôr via gli ostacoli, ed aiutare il Governo a condurre a buon fine simiglianti opera; le quali sono la più eloquente manifestazione della civiltà de'moderni tempi.

La seconda ragione sta in questo, che tranne le norme generali intorno al bonificare per colmata, insegnate dagl'italiani maestri, ricordati al principio di questa scrittura, pochi esempi abbiamo, che dimostrino come sieno state applicate a seconda dalle condizioni locali. Nè, ch'io sappia, ci ha dovizia di memorie su tali applicazioni, che manifestino agl'ingegneri i metodi adoperati e gli espedienti escogitati in molti svariati casi ed in luoghi diversi.

In Italia a'nostri tempi hanno gravi scrittori ragionato delle colmate; ma quasi sempre di quelle della maremme toscane; tra'quali mi limito a citare il Manetti [1] il Giorgini [2] il Possenti [3]. Accennò poche cose intorno alle paludi pontine il Fossombroni. Ed intorno al bonificamento delle valli veronesi, de'laghi mantovani e delle maremme e lagune venete dettarono belle memorie il Lombardini ed il Paleocapa; siccome trovo indicato nella relazione indiritta dal chiaro ingegnere Pareto al ministro del Commercio [4], ma le costoro scritture, non essendomi ancora venute tra mani, ignoro se trattino operazioni di colmamenti [5]. Medesimamenta gli scrittori francesi, parlando sobriamente

---

[1] Vedi la Memorie, sul bonificamento delle maremme, pubblicate dal Tartini nel 1838, o dal Manetti oel 1849; ed anche il *Rapporto* su talo bonificamento dal Salvagnoli. Firanze 1859.

[2] Rapporti al governatore generale della Toscana sulle operazioni idrauliche ed economiche nello maremme. Firanze 1860.

Relaziona sullo stato dal bonificamento dalla maremme toscane. Firenze 1863.

[3] Memoria sulla sistemazione idraulica dalla Valdichiana — Giornale del G. Civile — Anni 1866-67-68. Nalla introduzione il ch. A. cita altri scrittori cha no trattarono, ed i principali ingegneri di quell'opera.

[4] Relaziona sulle bonificazioni, risaia od irrigazioni del regno d'Italia. Milano 1865.

[5] Sulla colmate si trovano alcune notizie nell'opera del sig. Pareto: *Traité de l'emploi des eaux en agriculture*. Paria 1851, vol. 3. Manuela — Roret.

delle colmate, pur sempre accennano a quelle della Toscana. E tranne il barone di Prony, che nella sua dotta opera sulle paludi pontine, ne tocca come di volo le colmate; il Goury [1] ad esempio delle medesime addita il metodo tenuto nella Valdichiana e nelle maremme sanesi. Il Baumgarten [2] nella sua prima relazione al ministro de' lavori pubblici sulle principali opere idrauliche osservate in Italia, compendia le colmate della Valdichiana e delle maremma toscane, e loda l'indirizzo dato dal Manetti a tali opere, come quegli (ei dice) che era stato ammaestrato a Parigi, prima nella Scuola politecnica e poi nell'altra de' Ponti e Strade. E da ultimo il Nadault de Buffon [3] ragionando delle colmate nella Toscana e di ciò che ne scrissero alcuni Idraulici italiani, e lodando il Manetti, non manca di affermare o replicare, che questi ne indirizzò bene le opere per essere stato educato nelle mentovate scuole di Francia. Vero è che quelle scuole nudriscono i giovani ingegneri di buone dottrine e profonde; ma è pur vero che una folta schiera di grandi scrittori ed ingegneri italiani, senza aver ricevuto battesimo nè laurea in Francia, fecero maravigliare il mondo con le loro opere. Il celebre Vauban venne in Italia ad ispirarsi nelle opere di Architettura militare del Sammicheli. E lo stesso Nadault de Buffon non dichiara egli [4] di esser venuto a studiare le stupende opere idrauliche nella Lombardia, e la pratica della distribuzione delle acque per arricchire il suo paese dei frutti di tali studi? Senza del Galilei del Torricelli del Guglielmini del Castelli e di altri sommi, la Fisica e l'Idraulica in Francia non sarebber salite tant'alto; e senza studiarsi e misurarsi i nostri immortali monumenti non poteva fiorire la francese Accademia di Belle arti. Intanto io lodo l'amor patrio del Baumgarten e del Nadault, e l'addito ad esempio di noi italiani.

E venendo a ciò che in fatto di colmate nella stessa Francia si è operato, trovo poche cose. Una semplice notizia è data dal Conte [5] di una piccola colmata fatta da un privato possessore presso ad Avignone. Il Duponchel in una breve e giudiziosa memoria degli asciugamenti delle paludi sul lido del Mediterraneo, tra il Rodano e l'Aude, ragiona assai sommariamente delle colmate [6]. Ed il Nadault de Buffon [7] parla alquanto più a disteso delle colmate nelle valli dell'*Arc* e dell'*Isere*, nella riva sinistra del *Var*, e nella valle dell'*Arve*.

Per il che dovrà tornare sempre utile alla scienza ed all'arte dell'Ingegnere, se non me ne inganno, il pubblicare per le stampe il presente progetto; a fine di mostrare l'applicazione dei principi generali delle colmate,

---

[1] Souvenirs polytechniques.
[2] Annales des Ponts et Ch. 3e série, t. V, pag. 302 e seguenti.
[3] Des submersions fertilisantes, comprenant les travaux de colmatage etc. Paris 1867.
[4] Traité théorique et pratique des irrigations, etc. Paris 1843, t. 1er. *Vedi la prima pag. dell'avant-propos.*
[5] Annales des P. et Ch. t. XX. 1850, pag. 372.
[6] Annales, t. II, 1861, pag. 152.
[7] Des submersions fertilisantes.

in un caso peculiare; nel quale le operazioni del colmamento vanno coordinate a migliorare, e ad un tempo conservare la già stabilita regolazione idraulica di una depressa contrada.

Or è mio debito dichiarare, che alla composizione di questo progetto, io, nella qualità di direttore del 2.° Circolo di bonificazione, ho avuto ben poca parte: da prima osservai la campagna da bonificare insieme all'ingegnere del Genio Civile cav. Amenduni, preposto a'lavori nella parte a destra del Volturno; il quale mi andò minutamente mostrando quali opere egli aveva divisato di proporre, e come si era ingegnato di regolare le colmate, e riordinare gli scoli delle acque di quella bassa contrada e delle soprastanti. Vagliate da entrambi, e stabilite le principali norme e le particolarità delle singole opere, questo valoroso ingegnere ha eseguito le operazioni geodetiche col sussidio di alcuni aiutanti; e dopo aver raccolto tutti gli elementi ne ha elaborato il progetto. A me rimase il facile cómpito di rivedere questo lavoro, conservandone la integrità e lo stile. Ed ora nel metterlo a stampa, io ed il cav. Amenduni abbiamo stimato di sceverarlo di ciò, che può parere soperchio alla generalità de'lettori; cioè del computo metrico, delle analisi de'prezzi, della stima de'lavori, del capitolato e de'molti disegni dei profili della campagna. Onde il progetto stesso comprenderà la *Memoria* illustrata da *otto tavole di disegni*, uno *specchio* contenente il sommario de'lavori da andare eseguendo anno per anno, ed un *riepilogo* della relativa spesa. A noi non sorride la speranza di avere con questo lavoro mirato a giusto segno, essendochè alcuni maestri in Idraulica ed i più valenti ingegneri soventi volte il fallirono: nondimeno ci confortiamo pensando, che gli scopritori de'nostri errori gioveranno all'incremento della Idraulica pratica, ed apprenderanno a far meglio. sul quale proposito saviamente diceva il comm. Possenti a Errarono gli avi, « erriamo noi, erreranno i nipoti; ma in mezzo a tutti questi errori sorge e « sorgerà sempre il progresso della umanità » [1].

Piacemi frattanto di metter fine a questa *introduzione* con un giusto tributo di lode all'illustre Corpo del Genio Civile, cui mi onoro di appartenere, come a quello, che condusse le bonificazioni e le altre opere idrauliche sì in queste provincie maridionali, e sì nelle medie e nelle settentrionali d'Italia con assidui studi, con grande perizia e con raro coraggio; tanto che per durate fatiche o per malignità di cielo si spensero o logorarono parecchie belle vite [2]. Questo Corpo era già diviso, ed ebbe nomi diversi nei diversi antichi Stati italiani; cioè degl'Ingegneri *di Acque e Strade*, *dei Ponti e Strade*, *delle*

[1] Opera citata.

[2] Morirono colpiti per la malsania d'aria del Garigliano l'ingegnere Coda, del pantano di Vico l'ing. Pecchia, del bacino dell'Ofanto l'egregio ing. Sassone, e del bacino del Sele il chiaro ing. e prof. Rossi: più, il rimpianto ispettor generale cav. Grasso fu tratto presso a morte dall'aria delle paludi del basso Sarno; e per iterate febbri maligne da ultimo si è affievolita la salute di parecchi altri ingegneri; tra i quali del Tamsie, del Mililotti, dell'Amenduni, e più del Fernari, che hanno lavorato nel bacino del Volturno. Ignoro simiglianti disgrazie incolte ad ingegneri in altre parti d'Italia; chè di certo ne sarebbe lunga la enumerazione.

Pubbliche costruzioni, del Genio civile; sotto del quale ultimo nome si è oramai raccolto in un Corpo unico per tutta l'Italia. Nel già reame di Napoli, al tempo de' direttori generali de' Ponti e Strade Colletta, Costanzo, Piscicelli, Afan de Rivera, inteso al perfezionamento de' regi Lagni, al bonificamento del bacino del Volturno, delle paludi di Napoli, delle pianure di Fondi della Capitanata del Sele del Tanagro della Pescara; all'ordinamento idraulico dei torrenti di Summa di Nola di Nocera, al restauro del famoso emissario di Claudio, ed al progetto del prosciugamento del lago Fucino; e ne' tempi più a noi vicini si rivolse alla regolazione del Sarno del Torano o di altri fiumi e torrenti, ed alle opere de' porti e de' fari intorno a' lidi della Sicilia continentale o della insulare, nelle quali seppe escogitare ed applicare utili trovati. E vorrei qui recare i nomi tutti de' nostri egregi ingegneri, se la modestia loro non me ne facesse rimanere; onde mi contento di citare il de Fazio il Grasso il Malesci il Giura il Lopez, e tra' viventi ed ancora in ufficio il venerando Oberty, ed il della Rocca. Quanto allo Stato romano, alla Toscana, alla Lombardia, alla Venezia, al Piemonte non mi è dato noverare partitamente simiglianti opere fatte; ma per quel tanto che ne ho osservato o letto, le bonificazioni delle paludi pontine e di quelle lungo i lidi adriatici, i porti-canali della Romagna, i rinomati bonificamenti delle maremme toscane, i celebrati canali della Lombardia e del Piemonte, le arginazioni del Po e di altri grossi fiumi, gli ammirabili ponti, la regolazione idraulica della laguna di Venezia, i porti di quella estrema parte del mare adriatico, e gli altri di Livorno e di Genova, e i tanti moli e i tanti fari, sono opere quasi tutte del Genio civile. E chiari e riveriti a' dì nostri suonano i nomi del Venturoli, del Cavalieri, del Brighenti, del Barilari, del senatore Giorgini, del Manetti, del senatore Paleocapa, dello Scotini, del Possenti, e quelli del senatore Mosca, del senatore Bella, del Noè, del Mercalli, del Parodi e di altri molti, che vorrei ricordati ad onore, ma per brevità tralascio. Ignorare questi fatti e questi nomi quando Italia era divisa, e quando non pure ogni suo Stato, ma ogni provincia viveva quasi straniera alle altre, non era un gran fallo. Ma di poi che, per ispecial grazia della Provvidenza, questa classica penisola, or volge l'ottavo anno, si è stretta ad unità di vita politica e civile, e poi che con la guida di questi provati ingegneri superiori, e con la luce delle moderne discipline sfolgorante dalle novelle Scuole di Napoli di Milano e di Torino, è già surta una schiera di valorosi giovani ingegneri a crescere la fama del Corpo del Genio Civile, dovrebbero almeno i dotti e le genti più civili meglio estimarlo ed avere in pregio. Invece non manca chi ne misconosce, o s'infinge di misconoscerne le opere, ed il vorrebbe anche distrutto sin dalle radici, quasi albero vecchio, che ha finito di portare i suoi frutti. E nella stessa Camera elettiva surse, ed ancor sorge a quando a quando una voce, che, a simiglianza di quella che nel Senato romano gridava: *Delenda Carthago*, si sforza di mostrare come questo Corpo sia una superfluità, come e' fece mala prova (incredibile a dirsi!) nelle opera de' porti e de' fari, e come e' dovrebbe ridursi ad un Consiglio di pochi

ispettori, ed il Ministero dei *Lavori pubblici* limitarsi a reggere quasi sole lo *Poste* ed i *Telegrafi*. E pure in Francia dal Genio Civile sono venuti fuori i più dotti volumi sulla costruttura delle opere in mare, o gl'ingegnori di quel Corpo le honno maestrevolmento condotto; ed io Italia, ovunque tu volgi lo sguardo, vedi con quanto di senno o di perizia gl'ingegneri del Genio civile facciano progredire lo opere de'porti ed innalzino i fari, n con quali assiduo curo mantengano e porti o fari: ed è frattanto occorso cho una Commessiono avvalorata dal poso doll'autorevole parola del chiarissimo coote Menabrea avesse ciò riconosciuto, per conservare tali opere al Genio Civile. Or quella voco non movo già da passioni private, come taluni potrebbero affermare; anzi io voglio tenerla mossa da un nobile spirito, inteso al bene della comune patria, ma troppo corrivo sllo abitudini ed all'esempio della inevitabilo Inghilterra. E quando si verrà coo maggiore serenità d'animo considerando come le forme inglesi sieno nu fatto preesistente, e tengano all'indole conservatrice ed olle instituzioni fondamentali di quel popolo; come gl'italiani, affatto diversi per tompera o per tradizioni, si abbiano ad informaro a'principi propri, o per lo meno a quelli della medesima razza latina, e come tullo quello cho può parere buono in Inghiltorra, può non sempre esser buono in Italia [1]; voglio sperare cho quella medesima voco, temperata a più miti propositi, si levi a far restituire la integrità, a migliorare le sorti, e mantenero il lustro del benemerito Corpo del Genio Civile. Chè assai fu d'ire o d'intemperanze cittadine; e non con la disistima di noi stessi o delle cose nostre, non con la distruzione de'nostri più civili ed antichi Uffizi pubblici; ma col restaurarli e ringiovanirli, ma con la reciproca benevolenza, potremo veramente compiere l'unità della italiana famiglia, e veder prospera o grande la gloriosa terra posta fra l'alpi ed il mare.

Di Napoli Agosto 1868.

ANTONIO MAIURI

[1] Quaste medesime parola eono andato ripetando in varia mie operotte sino dal 1836, a difesa dall'antico Corpo da' Ponti a Strade di Napoli, balestrato da taluni vecchi ingogneri militari e civili, ed ancho da dua statisti, sia par l'onasto fioe di abbatterlo solo par reccogliarne la spoglie, o por odio cootra la persona di un Direttor ganorale, o por troppo smodato amora di novità. E non ho mancato di notare, cho nella civilissima Francia, tanto facile a'mutamenti politici, qual dotto Corpo de'Ponti e Strado, viventa da un sacolo a mezzo, è oecito incolume da tutto la rivolusiooi, a na ha aozi acquistato maggior lustro e vigore. Or queste ragioni non rifinerò di replicera, e meglio chierire in un'altre scrittura, che, se mi basterà le vita, ho in animo di dattara sull'argomento stasso. Farò come qual Profeta, di che trovo ricordate queste perola: *io parlerò canto volte per farmi ascoltare una sola.*

PROGETTO

DEL DIFFINITIVO BONIFICAMENTO E DELLA REGOLAZIONE IDRAULICA DELLA CONTRADA A DESTRA DEL VOLTURNO, COMPRESA TRA LA REGIA AGNENA ED IL PIEDE DE' MONTI DI CARINOLA.

Descrizione della contrada, e scopo del progetto

I. Tutta la contrada che forma la sezione di bonificazione del Bacino inferiore del Volturno, la quale giace a destra di questo fiume, è limitata ad oriente dagli altipiani al pieda de' monti ove stanno gli abitati di Bellona, Vitolaccio, Camigliano ed altri; a mezzodì dal tortuoso corso del fiume Volturno; ad occidenta dal mare tirreno; a settentrione dai monti fra Cascano ed il capo di Mondragone. Comprende per tal modo una estensione di circa 308 chilometri quadrati, di cui prossimamente 52 di montagna, 256 sensibilmente di pianura declive dall' est all' owest; cioè nel senso della sua lunghezza, la quale è presso a 28 chilometri, mentre la larghezza media è di 11 chilometri.

La pendenza trasversale di tale contrada è diretta dagli estremi della sua larghezza verso il mezzo di questa; per conseguente la linea di massima depressiona muove dagli altipiani di Bellona e Vitulaccio, e scende alla marina tirrena; mantenendosi quasi a mezza distanza dalle falde dei monti a destra, e dalla sponda del Volturno a manca.

La zona a sinistra della detta linea di massima depressione è costituita dai depositi secolari delle acque traboccate dalla destra sponda del datto fiume; perciò il terreno ne è molto argilloso. La zona a destra per converso è formata principalmente da depositi vulcanici, che vi pervengono dai monti di Rocca Monfina, non che dai sedimenti calcareo-marnosi, che vi hanno lasciato le acque scendenti dai circostanti monti. Però il terreno di questa seconda zona è agronomicamenta migliore di quello della prima zona; la quale è soggetta, come dicemmo, ai soli depositi del Volturno.

II. Per la detta linea di massima depressione sviluppai il canale artificiale addimandato *Regia Agnena* e poi *Alveo della Piana*, il quale forma l'ar-

teria principale degli scoli di tutta la contrada della Sezione posta a destra del Volturno.

In esso canale convengono, tanto da diritta che da sinistra, numero ventuno canali secondari artificiali; e la massa totale delle acque, riunita tutta nell'infimo tronco, ha il suo sbocco nel mare per unica foce naturale, che obbliquamente traversa la duna poggiando al nord verso il Capo di Mondragone.

Questo allacciamento di tutte le acque per unica foce è necessario per mantenerla sufficientemente escavata; attesocchè quella spiaggia è molto sottile, ed in continua protrazione pei depositi, che vi lasciano le acque procedenti dalla prossima foce del torbidissimo Volturno.

Con questo sistema di canalizzazione può dirsi per intero compiuta la bonificazione per essiccamento della sezione di contrada, della quale ci occupiamo. D'altronde avendo opportunamente utilizzato le torbide convogliate da quattro canali, non che una parte di quelle del fiume Volturno, si è iniziata da più anni e portata oltre la bonificazione per colmata della sezione medesima. L'operazione delle colmate però si è effettuata in prima, ed è proceduta per qualche tempo, senza un progetto convenientemente studiato; si è voluto con ciò quasi, diremo, abbozzare anticipatamente il sistema da seguire, attendendo che le lagune e le terre più depresse si fossero colmate in buona parte, per quindi a ragion veduta mettere in atto un *piano generale*, da regolare il deposito delle torbide in relazione col sistema idrografico sviluppato nella parte superiore della contrada.

In effetti nella zona a sinistra, cioè tra l'Alveo della Piana ed il Volturno, abbozzato in prima, come dicevamo, le colmate in quelle terre basse, fu da poi compilato l'analogo progetto diffinitivo di colmata colle torbide del Volturno: progetto, i di cui lavori si trovano da più anni in esecuzione.

Di questa parte adunque della contrada, fra l'Agnena o Alveo della Piana ed il Volturno, null'altro rimane a proporre per il compiuto bonificamento, se ne eccettui la rettificazione parziale e l'arginazione generale del fiume medesimo.

Per la rimanente parte poi della contrada, posta a destra dell'Agnena, e propriamente per quella zona, che giace fra l'Alveo della Piana ed il Monte Massico, il progetto diffinitivo per la colmata delle terre tuttora depresse è quello, di che imprendiamo a trattare.

III. Un tale progetto adunque verserà sui lavori occorrenti pel diffinitivo bonificamento della contrada posta tra l'Agnena ed Alveo della Piana, il mare, le basse falde del Massico, un tratto della strada di Mondragone e la via di Cancello.

La prima delle annesse tavole de' disegni comprende la planimetria di tale contrada, col corrispondente *piano quotato* della campagna attuale rispetto al medio livello del mare.

Per conseguenza i lavori suddetti distinguonsi in due differenti categorie: la prima risguarda il sopralzamento delle terre tuttora relativamente depresse;

la seconda mira a coordinare il sistema idrografico della detta contrada, di poi che sarà stata elevata di livello, col regime idraulico già in atto per la superiore campagna bonificata. Siccome inoltre sonovi anche da regolare alcuni torrenti che ora disordinatamente affluiscono nella campagna in parola; e rimane tuttora il lago di Carinola da bonificare; così il presente progetto si divide in tre parti.

La prima parte riguarderà il lavoro delle colmate nelle terre depresse.

La seconda parte comprenderà i lavori per lo diffinitivo ordinamento idraulico della contrada ove sono le dette terre depresse.

La terza parte si riferirà alle opere per la sistemazione de' torrenti Rivo Rota, e Rivo di Santa Croce, ed il colmamento del lago di Carinola.

Si verranno adunque appresso investigando e si esporranno capo per capo le operazioni ed i lavori per ciascuna di queste tre parti.

E non si ometterà di comprendere in una quarta parte sì il modo da serbare per condurre ordinatamente il lavoro, e sì la spesa di tutta l'opera.

PARTE PRIMA

Colmate

§ 1.

PRINCIPÎ FONDAMENTALI DEL PROGETTO

IV. Ad ottenere il sopralzamento delle terre depresse verranno (giusta quanto si è ivi finora praticato con parziali lavori) utilizzate le torbide, che portano in sospensione le acque di alcuni torrenti; quali sono il Savone, il Fossoriccio, il Rivo Rota, il Rivo S. Paolo.

Delle acque del Volturno non è mestieri tener proposito per lo colmamento di tali terreni; in prima per la grave spesa di un lungo diversivo, il cui incile dovrebb'essere per lo meno ad otto chilometri di distanza dal cominciamento delle vasche di colmata; dovrebbe intersegare la strada rotabile di Cancello, cavalcare di poi il grande canale dell'Agnena coi suoi controfossi, occupare una larga zona di terreni coltivati, intercettare molte comunicazioni, alle quali occorrerebbe provvedere diversamente; in secondo luogo poi, perchè un grosso volume di acque derivato per tal modo nelle vasche, altererebbe tutto il regime de' vari canali di bonificazione, che ivi mettono capo. Ciò importerebbe, che per rendere bonificata la parte bassa della contrada, cesserebbe di essere bonificata la parte superiore, di gran lunga maggiore in estensione ed importanza.

Di sopra abbiamo notato (II) che per la campagna a sinistra dell'alveo della Piana sono in corso di esecuzione i lavori di colmata, e di susseccutiva canalizzazione, preveduti in un progetto superiormente approvato. Onde i principi sui quali è basato quel progetto dovevano naturalmente essere ritenuti, come sono stati, nel presente progetto. In fatto sì l'una campagna che l'altra, giusta la fattane generale descrizione, sono regolate da unico, comune regime idraulico: il collettore principale degli scoli ne è per entrambe il canale dell'Agnena e della Piana; la foce è la medesima, cioè quella per la quale quest'ultimo canale sbocca nel mare.

V. Lo Zendrini [1] ritiene che le campagne di un retratto, per potersi dire

[1] Autori italiani sul moto delle acque. Paragrafo VIII. Delle acque correnti ec: pagina 308. Bologna 1823.

ridotto all'aratro, debbono star surte sulle acqua ordinarie dei fossi *per lo meno* due piedi (intendi della pertica antica di Bologna); cioè centimetri 76.

Noi ritenendo questa minima altezza di franco, vi aggiungiamo per le peculiari circostanze di quella campagna altri 19 centimetri, per l'aumento di livello sul pelo d'acqua de'colatori, che vi produce l'alta marea, pel suo elevamento sul livello medio del mare; e ciò per essere la campagna da colmare in prossimità del mare medesimo.

Inoltre vi aggiungiamo pure altri 10 centimetri; 1° per far fronte compensatamento all'abbassamento che subirà quella campagna per il costipamento del sottostrato cuoroso, come effetto del peso addizionale del terreno di soprapposizione; 2° per sopperire prudenzialmente, per qualche periodo di tempo, all'elevamento del pelo ordinario suddetto delle acque dei colatori, che sarà prodotto dallo allungamento successivo de'medesimi, dipendente dalla lenta, sebbene continua protrazione di quella spiaggia sottile.

Riterremo perciò l'altezza totale di franco di centimetri 105 per la nuova campagna sulle acque ordinarie de'fossi colatori.

Con ciò concorderemo anche col principio assunto come base al progetto di colmata, che è in atto di esecuzione per la campagna a sinistra dell'alveo della Piana; nel quale progetto, quest'altezza di franco è stata ritenuta per palmi 4 napoletani, cioè centimetri 106.

VI. Si sono in conseguenza stabiliti e ritenuti i seguenti principi nella compilazione del presente progetto:

1° Cha tutte le acque della contrada debbano avere scolo al mare per il canale di Foce della Piana (numero II di questa Relazione).

2° Che il tronco del detto canale, ove le acque tutte procedenti dai vari colatori della campagna debbono confluire, è il tratto disarginato presso la duna; il quale per la sua ampiezza forma una specie di varice, o piccolo porto, in cui le acque di pochissimo s'innalzano sul livello del mare.

3° Che la nuova campagna debba avere la sua superficie declive secondo la sua larghezza verso l'alveo della Piana, e secondo la sua lunghezza verso il mare. Con ciò saranno facili gli scoli de'singoli canali, e facile la convergenza de'medesimi nel recipiente unico, che porterà le acque della campagna e quelle de'luoghi superiori a sboccare per la sola foce dell'alveo della Piana in mare.

4° Che questa superficie debba essere tale, che in ogni suo punto risulti elevata non meno di centimetri 105 sul pelo delle acque de' prossimi colatori, in tempo di acque ordinarie.

5° Che i colatori suddetti destinati a convegliare acque chiare, debbano essere regolati per modo, da avere la pendenza minima di metri 0,20 per chilometro.

§ 2.

QUOTE, O ALTEZZE DETERMINANTI LA SUPERFICIE NOVELLA DELLA CAMPAGNA DA COLMARE.

VII. Ciò premesso, per recare ad effetto lo studio del progetto in parola si è daprima eseguito un *piano altimetrico* della campagna, riferito al livello delle acque medio del mare, e si sono avute le *quote* del suolo attuale per tutti i punti di un reticolato, distanti fra loro per metri 250, che ha per base il controfosso destro della Piana e dell'Agnena.

VIII. Per calcolare le quote della nuova campagna (Tavola II) nei suddetti medesimi punti del reticolato si è proceduto nel modo seguente. La quota del pelo delle acque nella suindicata varice del canale della Foce, in corrispondenza del primo punto del profilo *I* del reticolato, segna metri 0,142, a cui aggiunta l'altezza di franco in metri 1,05 (di sopra notata), si è ottenuta la quota della nuova campagna di metri 1,192 nel suddetto punto: le rimanenti quote lungo il profilo medesimo sonosi ottenute calcolando per ognuno di essi la pendenza di 0,2 per 1000 sulla distanza rispettiva, che essi serbano dal primo punto del profilo. Riguardo al profilo *II* si è calcolata la quota di ciascun punto in modo, che la pendenza secondo il profilo medesimo sia anche del 0,2 per 1000 sul primo punto verso il controfosso della Piana; il quale primo punto, riferito al consimile del profilo *I*, gli rimana superiore per quanto risulta dalla inclinazione suddetta del 0,2 per 1000, calcolata sulla distanza che li separa. Così si è proceduto pei rimanenti profili fino al *XXVI*.

In tal modo la novella campagna avrà la duplice assegnata pendenza suddetta, tanto verso il controfosso della Piana, che sarà il collettore principale degli scoli; quanto verso il mare dove questo collettore dovrà smaltirne le acque.

IX. Posto per tanto il livello di ciascun punto del reticolato rispetto all'attuale ed alla futura superficie della campagna, ne è risultato il perimetro delle zone depresse di suolo da colmarsi; perimetro rappresentato dalla linea d'intersezione del suolo attuale col piano regolatore della nuova campagna.

Risultano dal seguente specchio tanto le quote in ciascun punto del reticolato, che la relativa spessezza dello strato di colmamento.

SPECCHIO delle quote di livello nei vari punti del reticolato

Campagna	PROFILO *I*		PROFILO *II*		PROFILO *III*		PROFILO *IV*		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale	1,600	»	2,800	»	0,980	0,312	0,840	0,502	
futura	1,192		1,242		1,292		1,342		
attuale	1,790	»	3,230	»	1,050	0,282	1,540	»	
futura	1,226		1,280		1,332		1,378		
attuale	2,050	»	3,010	»	1,410	»	1,340	0,088	
futura	1,276		1,330		1,382		1,428		
attuale	2,240	»	3,480	»	1,500	»	1,260	0,218	
futura	1,326		1,380		1,432		1,478		
attuale	2,510	»	4,090	»	1,790	»	1,550	»	
futura	1,376		1,430		1,482		1,528		
attuale	2,200	»	2,100	»	1,790	»	1,760	»	
futura	1,426		1,480		1,532		1,578		
attuale	2,690	»	2,580	»	2,120	»	2,090	»	
futura	1,476		1,530		1,582		1,628		
attuale	2,550	»	2,240	»	2,230	»	2,380	»	
futura	1,526		1,580		1,632		1,678		
attuale	2,640	»	3,390	»	2,820	»	2,190	»	
futura	1,576		1,630		1,682		1,728		
attuale			3,140	»			2,290	»	
futura			1,680				1,778		
attuale			2,720	»			2,960	»	
futura			1,730				1,828		
attuale			1,840	»			2,900	»	
futura			1,780				1,878		
attuale			2,650	»			2,960	»	
futura			1,830				1,928		

Campagna	PROFILO *V*		PROFILO *VI*		PROFILO *VII*		PROFILO *VIII*		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale futura	1,510 1,392	»	1,340 1,442	0,102	0,690 1,492	0,802	0,750 1,542	0,792	
attuale futura	1,400 1,422	0,022	1,290 1,478	0,188	0,920 1,532	0,612	0,470 1,582	1,112	
attuale futura	1,590 1,472	»	1,320 1,528	0,208	0,630 1,582	0,952	0,690 1,632	0,942	
attuale futura	1,800 1,522	»	0,940 1,578	0,638	0,610 1,632	1,022	0,730 1,682	0,952	
attuale futura	1,730 1,572	»	0,690 1,628	0,938	0,830 1,682	0,852	0,970 1,732	0,762	Il picchetto dell'asse sta sull'argine del Rivo S Paolo colla quota 2,10 nel Profilo VIII. La quota 0,97 è sulla campagna vicina
attuale futura	1,680 1,622	»	0,800 1,678	0,878	1,090 1,732	0,642	1,590 1,782	0,192	
attuale futura	1,850 1,672	»	1,230 1,728	0,498	1,390 1,782	0,392	1,980 1,832	»	
attuale futura	1,660 1,722	0,062	1,800 1,778	»	1,540 1,832	0,292	2,570 1,882	»	
attuale futura	1,950 1,772	»	2,270 1,828	»	2,740 1,882	»	3,020 1,932	»	
attuale futura			2,810 1,878	»			4,500 1,982	»	
attuale futura			3,890 1,928	»			5,300 2,032	»	
attuale futura			4,290 1,978	»			5,940 2,082	»	
attuale futura			4,630 2,028	»			6,960 2,132	»	

Campagna	PROFILO *IX*		PROFILO *X*		PROFILO *XI*		PROFILO *XII*		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale futura	» »	»	0,770 1,642	0,872	0,840 1,692	0,852	0,910 1,742	0,832	
attuale futura	0,770 1,592	0,822	0,720 1,648	0,928	0,660 1,707	1,047	0,740 1,762	1,022	
attuale futura	0,480 1,642	1,162	0,670 1,698	1,028	0,660 1,757	1,097	0,700 1,812	1,112	
attuale futura	0,860 1,692	0,832	0,660 1,748	1,088	0,700 1,807	1,107	0,800 1,862	1,062	
attuale futura	0,750 1,742	0,992	0,930 1,798	0,868	0,950 1,857	0,907	1,260 1,912	0,652	
attuale futura	0,880 1,792	0,912	1,000 1,848	0,848	0,910 1,907	0,997	0,900 1,962	1,062	
attuale futura	1,260 1,842	0,782	1,240 1,898	0,688	1,450 1,957	0,507	1,670 2,012	0,342	Per questi profili si ripete l'osservazione precedente circa le quote dell'asse.
attuale futura	1,440 1,892	0,482	1,250 1,948	0,690	1,440 2,007	0,567	1,580 2,062	0,382	
attuale futura	1,840 1,942	0,102	1,870 1,998	0,128	2.040 2,057	0,617	2,030 2,112	0,082	
attuale futura	2,940 1,992	»	3,380 2,048	»	3,680 2,107	»	3,320 2,162	»	
attuale futura			5,800 2,098	»			5,450 2,212	»	
attuale futura			8,880 2,148	»			8,890 2,262	»	
attuale futura			8,240 2,198	»			11,790 2,312	»	
attuale futura							11,490 2,362	»	

Campagna	PROFILO *XIII* Quote	PROFILO *XIII* Strato di colmata	PROFILO *XIV* Quote	PROFILO *XIV* Strato di colmata	PROFILO *XV* Quote	PROFILO *XV* Strato di colmata	PROFILO *XVI* Quote	PROFILO *XVI* Strata di colmata	Annotazioni
attuale futura	1,040 1,792	0,752	1,130 1,842	0,712	1,360 1,892	0,532	1,880 1,942	0,062	
attuale futura	0,780 1,820	1,040	0,830 1,879	1,049	0,710 1,934	1,224	1,140 1,992	0,852	
attualo futura	0,740 1,870	1,130	1,190 1,929	0,739	0,920 1,984	1,064	1,330 2,042	0,712	
attuale futura	0,930 1,920	0,990	1,260 1,979	0,749	1,010 2,034	1,024	1,860 2,092	0,232	
attuale futura	0,960 1,970	1,010	1,560 2,029	0,469	1,770 2,084	0,314	1,640 2,142	0,502	
attuale futura	1,740 2,020	0,280	1,850 2,079	0,229	1,990 2,134	0,144	2,010 2,192	0,182	
attuale futura	1,810 2,070	0,260	1,990 2,129	0,139	2,340 2,184	»	2,320 2,242	»	Per questi profili si ripete l'osservazione precedente circa le quote dell'asse.
attuale futura	1,750 2,120	0,370	2,120 2,179	0,059	2,440 2,234	»	2,290 2,292	»	
attuale futura	2,490 2,170	»	2,970 2,229	»	2,710 2,284	»	2,370 2,342	»	
attuale futura	4,390 2,220	»	5,200 2,279	»	4,920 2,334	»	5,700 2,392	»	
attuale futura			7,760 2,329	»			8,910 2,442	»	
attuale futura			11,620 2,379	»			12,180 2,492	»	
attuale futura			13,180 2,429	»			13,810 2,542	»	

Campagna	PROFILO *XVII* Quote	PROFILO *XVII* Strato di colmata	PROFILO *XVIII* Quote	PROFILO *XVIII* Strato di colmata	PROFILO *XIX* Quote	PROFILO *XIX* Strato di colmata	PROFILO *XX* Quote	PROFILO *XX* Strato di colmata	Annotazioni
attuale futura	» »	»	» »	»	1,990 2,090	0,100	2,650 2,148	»	
attuale futura	2,420 1,972	»	2,260 2,032	»	1,550 2,113	0,563	1,990 2,198	0,208	
attuale futura	2,440 1,998	»	2,770 2,082	»	2,710 2,163	»	2,560 2,248	»	
attuale futura	1,980 2,048	0,068	2,200 2,132	»	3,170 2,213	»	2,920 2,298	»	
attuale futura	2,000 2,098	0,098	2,650 2,182	»	3,000 2,263	»	3,080 2,348	»	
attuale futura	2,340 2,148	»	2,280 2,232	»	2,190 2,313	0,123	2,060 2,398	0,338	
attuale futura	1,780 2,198	0,418	2,300 2,282	»	2,170 2,363	0,193	2,300 2,448	0,148	
attuale futura	2,250 2,248	»	2,700 2,332	»	2,610 2,413	»	2,630 2,498	»	
attuale futura	2,400 2,298	»	2,680 2,382	»	2,470 2,463	»	2,790 2,548	»	
attuale futura	2,840 2,348	»	2,660 2,432	»	2,640 2,513	»	2,960 2,598	»	
attuale futura	3,400 2,398	»	3,560 2,482	»	3,280 2,563	»	3,420 2,648	»	
attuale futura	5,960 2,448	»	6,200 2,532	»	6,180 2,613	»			
attuale futura			8,470 2,582	»					
attuale futura			11,530 2,632	»					

Campagna	PROFILO *XXI*		PROFILO *XXII*		PROFILO *XXIII*		PROFILO *XXIV*		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale futura	» »	»	» »	»	2,160 2,365	0,205	2,460 2,467	0,007	
attuale futura	2,100 2,206	0,106	1,790 2,263	0,473	2,010 2,375	0,365	1,730 2,495	0,765	
attuale futura	2,090 2,234	0,144	1,130 2,305	1,175	1,940 2,425	0,485	1,680 2,545	0,865	
attuale futura	1,770 2,284	0,514	1,340 2,355	1,015	1,620 2,475	0,855	1,910 2,595	0,685	
attuale futura	1,640 2,334	0,694	1,690 2,405	0,715	1,760 2,525	0,765	2,080 2,645	0,565	
attuale futura	2,720 2,384	»	2,390 2,455	0,065	2,560 2,575	0,015	2,650 2,695	0,045	
attuale futura	4,010 3,434	»	4,270 2,505	»	3,500 2,625	»	3,330 2,745	»	
attuale futura	2,960 2,484	»	2,750 2,555	»	4,880 2,675	»	6,530 2,795	»	
attuale futura	2,110 2,534	0,424	2,500 2,605	0,105	3,200 2,725	»	3,250 2,815	»	
attuale futura	2,650 2,584	»	2,390 2,655	0,265	2,500 2,775	0,275	3,070 2,895	»	
attuale futura	3,100 2,634	»	2,520 2,705	0,185	2,250 2,825	0,575	2,720 2,945	0,225	
attuale futura	3,290 2,684	»	2,820 2,755	»	2,100 2,875	0,775	2,530 2,995	0,465	
attuale futura	3,390 2,784	»	2,900 2,805	»	2,520 2,925	0,405	2,510 3,045	0,535	
attuale futura	4,710 2,834	»	3,870 2,855	»	2,450 2,975	0,525	2,630 3,095	0,465	
attuale futura			7,050 2,905	»	4,100 3,025	»	3,940 3,145	»	
attuale futura					7,820 3,075	»	6,810 3,195	»	

Campagna	PROFILO *XXV*		PROFILO *XXVI*		Annotazioni
	Quote	Strato di colmata	Quote	Strato di colmata	
attuale	»	»	3,200	»	
futura	»		2,676		
attuale	3,100	»	2,780	»	
futura	2,569		2,721		
attuale	2,590	0,029	2,850	»	
futura	2,619		2,791		
attuale	2,310	0,359	2,990	»	
futura	2,669		2,821		
attuale	2,340	0,379	2,960	»	
futura	2,719		2,871		
attuale	2,500	0,269	3,300	»	
futura	2,769		2,921		
attuale	2,860	»	3,340	»	
futura	2,819		2,971		
attuale	3,450	»	4,790	»	
futura	2,869		3,021		
attuale	5,620	»	5,050	»	
futura	2,919		3,071		
attuale	3,680	»	4,740	»	
futura	2,969		3,121		
attuale	3,680	»	4,280	»	
futura	3,019		3,171		
attuale	3,760	»	4,010	»	
futura	3,069		3,221		
attuale	3,240	»	4,730	»	
futura	3,119		3,271		
attuale	3,820	»	4,180	»	
futura	3,169		3,321		
attuale	4,510	»	5,030	»	
futura	3,219		3,371		
attuale	5,680	»	6,110	»	
futura	3,269		3,421		
attuale	7,950	»	8,030	»	
futura	3,319		3,471		

§ 3.

CANALI PORTATORI DELLE TORBIDE, E DIVISIONE DELLA CAMPAGNA IN VASCHE DI COLMATA.

X. Conviene ora parlare dei canali portatori delle torbide in tali bassure, onde col deposito di esse elevarne la superficie al livello prestabilito.

Tre di tali canali si hanno: il Savone, il Fossoriccio coadiuvato dal Rivo Rota, il Rivo S. Paolo, i quali nella vasta laguna, che già fu Bosco e Pantano di Mondragone e di Castelvolturno, prima del 1838 spagliavano disordinatamente e quasi chiare lo loro acque; mentre le preziose torbide in preferenza si depositavano sui terreni elevati di sopracorrente, ove le acque, anche mezzanamente alte, traboccavano incessantemente, per effetto del totale disarginamento de' canali Savone, Rivo Rota e Rivo S. Paolo già allora esistenti, con che per qualche pescaia da molino che vi era stabilita. Coi detti canali, dopo averli già riordinati, e col nuovo addimandato Fossoriccio (che prende le acque dell'antico torrentuolo omonimo, o dell'altro detto Rivo Rota), si è fatta oramai sparire tutta quella porzione, già laguna, a destra della Piana, la quale ora s'intende sovralzare nel modo di sopra accennato.

XI. La campagna da colmarsi (Tavola II) fra l'argine di *Cinta Superiore* e l'argine *del Ricinto* si dividerà in quattro zone: la prima (già esistente) fra l'argine di Cinta Superiore e quello della Real Caccia; la seconda fra quest'ultimo argine e un altro nuovo parallelo; la terza fra questo nuovo argine ed il Rivo S. Paolo; la quarta in fine tra il detto Rivo e l'argine del Ricinto. La porzione di ciascuna zona, che rimarrà a destra od a sinistra dell'asse del reticolato, formerà una vasca di colmata, designata ciascuna dalle cifre numeriche I, II, III, IV, V, VI, VII.

Trascureremo quelle piccole porzioni, che sono di livello alquanto inferiore alla futura campagna, o trovansi la prima a monte dell'argine di Cinta Superiore, la seconda a valle dell'argine del Ricinto, la terza nella porzione della prima zona a destra dell'asse; ciò per economia di spesa, ed anche per avere i limiti delle vasche nettamente definiti con argini in parte già esistenti. Queste porzioni sono distinte nella planimetria (Tavola I e II) con leggiera mezza tinta.

Avremo per tal modo numero sette vasche nei siti che rispettivamente si addimandano *Bosco*, *Ramiti* e *Sparte* di Mondragone, segnate in pianta coi numeri I, II, III, IV, V, VI, e VII; delle quali la I, II, e V verranno colmate dal Fossoriccio, la III e IV dal Savone, mercè l'esistente diversivo chiamato Mazzasette, che temporaneamente ne forma il prolungamento; la VI e VII dal Rivo S. Paolo.

§ 4.

MODI DI REGOLARE IL COLMAMENTO DELLE VASCHE.

XII. Cominciamo dal Mazzasette. Questo canalo durante il tempo delle colmate dovrà servire al duplice scopo, di convogliare le acque torbide nelle vasche III e IV nell'autunno e nello inverno, e di dare scolo alle sue acquo vive in tempo di primavera e di està. Vediamo pertanto come questo duplice servizio potrà essere adempito.

Como caoale diversivu di colmata, il suo fondo deve essero regolato per modo, che unendo con una linea il livello della nuova campagna, nel punto ove incontra l'ultima vasca, con quello della presa d'acqua, tale linea dovrà risultare di una pendenza atta a convogliare quella specie di torbide, che le sue acque portano in sospensione. Nel caso presente però è esso proprio il canale Mazzasette o Savone che forma diversivo; per conseguenza per punto della presa d'acqua devesi intendero quel punto dell'attuale suo fondo, che soddisfà all'accennata cundizione. Parlando sulla specie, si ha che un tal punto è nel sito ove il Savone è cavalcato dal ponte detto Reale. In fatti la quota della nuova campagna, presso lo incontro del Mazzasette nella vasca IV, è metri 2,029 (punto 5° del profilo *XIV*): la distanza fin presso Ponte Reale è di metri 3000; la pendenza del Canale atta a convogliare le suo torbide è quolla dell'attuale Mazzasette, cioè 0,7 per 1000 [1]. Risulta per conseguenza la quota della presa d'acqua di metri 4,13 cho è ad un di presso la quota del fondo del Savono, nell'indicato sito di Ponto Realo.

XIII. Il tutto perciò riduccsi a fornire il canale in parola (Tavola IV. Figura 2ª) dallo sbocco nella IV vasca fino a Ponte Reale, di argini tali da contenere le proprie acque, a misura che il fondo si eleva fino alla designata linea

[1] Osservandosi il profilo longitudinale dol Mazzasette (Tavola IV numero 2) si scorga cha appunto colla pandenza di 0,7 per 1000 è disposto il suo fondo io quall'infimo tronco, adibito fin da varî anni a colmare le adiacenti terre deprasse, depositandovi i materiali cha le sua acque, anche in mezzana pieua, portano sospesi lunghesso l'alveo. Qnalora si dasse una pendanza alquanto minora al canale, questo nalle piena pur convoglierebbo la suo spaciali torbide, aanza depositarle nel proprio letto; giacchè l'esperienza ci ha dimostrato, che io tale stadio anche le materie del fondo sooo smossa e portate via dalla corrente; a tal che il fondo ne rimane ascavato da monte a valle, e si dispona di per sè con un minora pendio. Ma col rabbassarsi dalla acque, sminuendone la velocità, la parte più pasante dei materiali già in sospensione, discende nel fondo dell'alveo, che per consaguenza si rimette allo stato naturale; cioè colla designata pendenza del 0,7 par 1000. Crediamo a tale proposito di manifestaro una nostra osservazione tutta sperimantale, cioè, che pel canala in parola e per l'altro addimandato Fossoriccio, il fondo dei quali è formato quasi esclusivamante di sabbia ordinaria, il limite massimo della velocità lunghesso, atta ad escavarlo, è abbastanza al di sopra di metri 0,305 risultante dagli esperimenti del Dubuat e di Telford, riportati in quasi tutti i trattati d'Idrometria. Il chiar. Ingegnere Parato nel suo *Trattato dell'impiego delle acque in agricoltura* (Milano 1855 pag. 375) trova pur egli troppo deboli i limiti della velocità segnati dal Dubuat per la escavazione di talune specie di terreni.

di pendenza, per effetto del successivo alzamento del ciglio della diga che sbarrerà l'estremità del Canale, ove questo dovrà inondare le vasche. Che anzi il lavoro effettivo, da eseguire a tale oggetto, sarà il sovralzamento degli argini del solo tronco da presso l'incontro colla vasca IV fino all'incontro col Savone abbandonato; perchè da tale ultimo punto fino al Ponte Reale il sovralzamento degli argini risulterà di conseguenza dal riordinamento del Savone, che verrà proposto in seguito, ove si parlerà del diffinitivo assetto idraulico della contrada.

Col magistero adunque di una diga, a traverso del canale portatore nel sito suddetto, otterremo, alzandone successivamente il ciglio, lo effetto della colmata durante l'autunno e lo inverno di ogni anno; tolta poi al principio della primavera la diga suddetta, le acque vive del canale fluiranno liberamente pel tronco proprio di sottocorrente allo parata medesima [1].

XIV. Occorre non pertanto provvedere ad uno sconcio sensibile, che risulta dal togliere la detta diga nella primavera, e dal ripristinarla nell'autunno; sconcio, che non si è mancato di avvertire nel tempo delle operazioni medesime, ivi da più anni finora eseguite parzialmente; ma a cui si è sempre da noi inteso di provvedere, allorchè un progetto generale avesse dovuto compilarsi: a ciò di presente adempiamo.

Lo stabilimento della diga che sbarra il canale produce, come conseguenza immediata, lo interrimento del tronco del canale medesimo a monte della diga stessa; e questo interrimento cresce a misura che, per effetto delle colmate, si eleva il fondo della vasca dove le acque sono per la detta diga derivate. Togliendosi questa al termine della stagione d'inverno, le acque vive del canale passano da un tronco interrito ad un altro che non è; in conseguenza trascinano in quest'ultimo (che a sua volta ne trascina in parte anche più giù) le torbide accumulate nel primo tronco. Da una banda si ha lo interrimento degl'infimi tronchi de' canali verso la foce; dall'altra si ha lo spreco di tempo per le colmate, allorchè viene ripristinata la diga; dovendosi il tronco di sopracorrente in prima sovralzare colle proprie torbide, per poi acquistare la forza di colmare la vasca.

---

[1] Questo procedimento si è finora con molta utilità seguito nel bonificamento per colmata dei terreni bassi del Bacino inferiore del Volturno; dappoichè se da una parte si allunga di alquanto il compimento della colmata, non potendosi nelle vasche profittare di quei depositi provvenienti dalle piene, che si verificano nei canali portatori in alcuni giorni dell'agosto e del settembre; dall'altra parte si guadagna, a vantaggio economico dell'opera, una rendita più o meno proficua, dallo affittare dal 1° maggio al 30 settembre di ogni anno le terre comprese nelle vasche di colmata. Le quali terre per un tal fatto appunto riescono oltramodo feraci, sia per la produzione del fieno e dell'erba estiva, sia per la coltura del frumentone. Altro vantaggio sta in ciò, che se s'inondassero per accidente siffatte vasche durante la stagione calda, vi si svilupperebbero potentissimi i germi della malsania dell'aria, a danno di tutta un'estesa contrada.

La diga per tali ragioni si propone di costruirla a modo di tura, cioè con duplice ordine di assi squadrati di zappino, collocati orizzontalmente, appoggiati cogli estremi a duo pilastri di muratura nelle ripe del canale, e tra l'uno e l'altro ordine di assi uno strato di piote erbose pigiate regolarmente Per tal modo al termine della stagione invernale si smonterà di tale diga quella sola porzione degli assi, che rimane al di sopra dello interrimento verificatosi nel tronco di supracorrente del canale; il di sotto resterà come salto tra l'un tronco e l'altro durante il tempo estivo, in cui le vasche saranno a secco.

XV. Nell'inizio adunque delle colmate si costruirà la tura nel sito ove il Mazzasette entra nella vasca III; da tal punto le acque inonderanno la vasca medesima, e dopo chiarificate in parte, passeranno nella seguente vasca IV per mezzo di aperture fatte a traverso dell'argine che le divide; seguita ivi la seconda chiarificazione, scoleranno limpide da una parte nell'attuale controfosso della Piaoa, dall'altra oel tronco di sottocorrente del canale Mazzasette rimaso asciutto.

Identicamente si opererà allorquando, colmata la vasca III, si passerà a colmare la IV.

Perchè poi le torbide si disponessero secondo il prestabilito livello della futura campagna, si costruiranno a traverso delle vasche alcuni arginelli traversanti, e per mezzo di derivazioni secondarie s'inviteranno le acque di colmata piuttosto in un sito che in un altro, a misura del bisogno.

XVI. Siccome però colla formazione delle dette vasche di colmata rimarrà intercettato lo sbocco del controfosso sinistro di Fossoriccio, questo si devierà nella Fossella Maltempo, mercè il tronco del Fosso di servizio, che è interposto attualmente fra'detti due canali. Come del pari per le vasche I e II rimarrà anche difficoltato lo scolo del controfosso destro di Fossoriccio; per conseguenza le acque che questo convoglia passeranno nel controfosso sinistro, per un tombino al di sotto di Fossoriccio nel sito fra la Palombaia ed il Quartone, (Tavola I e VI) ove il fondo di Fossoriccio segna la quota di metri 3,80.

XVII. Passiamo ora al Canale Fossoricoio che deve colmare le vasche I, II, e V.

Per procedersi secondo le norme tecniche, dovrebbe il canale portatore delle acque torbide contornare le vasche verso il loro lato più elevato, onde immettere in questa le proprie acque da sopra in sottocorrente (Tavola I), secondo il declivio assegnato alla campagna. Importerebbe perciò deviare l'attuale infimo tronco del Fossoriccio in modo da costeggiare il lato settentrionale delle vasche I e II; ed il punto della deviazione dovrebb'essere quello (giusta il già detto per Mazzasette) che unendolo col punto della nuova campagna della vasca II, ove sboccheranno le acque di colmata, la retta indicatrice del fondo del diversivo avesse la pendenza necessaria al trasporto delle torbide; cioè 0,7 per 1000, siccome si è notato pel Mazzasette, essendo identica la natura delle torbide.

Or la quota della nuova campagna nella vasca II, nel punto presso al quale

dovrebbe penetrare il diversivo, segna metri 2,05 (punto 9.° del profilo XI Tavola II) e per conseguenza la presa d'acqua dovrebbe essere fatta a metri 4000 circa verso sopracorrente, cioè nel punto a un di presso del Fossoriccio, che segna la quota di metri 4,42. Ciò importerebbe una grave spesa in proporzione dell'utile, tanto più per dovere il detto diversivo incontrare la via carrozzabile dell'*Ottavone*, il canale *Forma della Mola* ed altri fossi di scolo.

Per conseguenza noi preferiamo di adibire a tal uopo il canale medesimo Fossoriccio, tracciato com'esso è a traverso delle terre da colmare, e nel modo presso a poco finora seguito per le colmate, ivi già iniziate e proseguite per vari anni. Se non che ora sopralzeremo convenientemente le argioature del detto diversivo (Tavola IV figura 1ª) in modo da compensare nello effetto la bassa giscitura del suo fondo; giacchè questo, per conseguenza di tal fatto, si verrà naturalmente alzando col deposito delle propria alluvioni, come si è detto per Mazzasette.

La quota della futura campagna nel sito d'incontro del Fossoriccio colla vasca II è metri 1,90; partendo il suo fondo da tal punto e disponendosi colla pendenza di 0,7 per 1000 durante la colmata, o più precisamente, verso l'ultimo periodo di essa, andrà, prolungato, ad incontrare l'attuale fondo del canale medesimo a circa metri 5000 a monte, cioè ad un circa dove questo segna la quota di metri 5,33 (Tavola I).

Si costruirà quindi la diga-tura a traverso del detto canale Fossoriccio, ove incontrerà la vasca I; le acque subiranno una prima chiarificazione nella vasca medesima e poi un'altra nella II, e le chiare perfette avranno scolo nel tronco del canalo stesso, che resta asciutto al di sotto della tura. Si procederà parimente nel modo medesimo per colmare la vasca II e la V. Occorrerà solo per lo sovralzamento che subirà il fondo del canale per effetto della tura, che gli argini di esso siano competentemente elevati; ma non oltre il ponte dell'Ottavone, dal quale sito in poi gli argini sono di presente adeguatamente alti.

XVIII. D'altra parte, perchè possano le acque del Fossoriccio operare la colmata nello vasca V, bisognerà deviare la Fossella Maltempo, che convoglia gli scoli della superiore campagna; e questa deviazione verrà temporaneamente fatta nel punto d'intersezione della detta Fossella col Fosso di servizio, avviandone le acque pel detto Fosso, e quindi nel controfosso destro della Piana, e passando con un tombino al di sotto del Mazzasette. Incanalamento possibile è questo, perocchè al detto punto d'intersezione la quota della Fossella è metri 1,43 e la quota del controfosso della Piana, nel sito ove sboccheranno le acque, è metri 0,87. Diremo da poi quale sarà l'andamento diffinitivo della detta Fossella nella sistemazione idraulica della contrada.

XIX. Durante l'attuazione della colmata nelle vasche I e II rimarrebbe intercettato lo scolo delle terre pel canale detto Cristallina. Vi si provvederà col fosso esterno dell'argine, che verso nord chiude le vasche I, II, e VI, e coll'attuale fosso che distendesi lungo l'argine del Ricinto. Però occorrerà costruire un piccolo condotto di sotto il Rivo S. Paolo, fra le dette due ultime vasche.

XX. Parliamo ora del torrentuolo addimandato Rivo S. Paolo, che dovrà colmare le vasche VI e VII. Questo rivo nel punto ove incontra la vasca VI ha per quota nel suo fondo metri 2,78, e vi perviene colla forte pendenza del 4,29 per 1000. La quota della futura campagna della vasca presso al detto punto d'incontro è metri 1,83 (punto 8° del profilo *VII*, Tavola II); dunque il fondo del rivo è superiore alla futura campagna nel detto sito, e per conseguenza sbarrandolo con una tura, le acque inonderanno la vasca VI ad un'altezza tale da poterla facilmente colmare. La seconda chiarificazione delle acque si farà nella vasca VII, e le acque limpide, in fine, avranno scolo da questa direttamente nel tronco asciutto del rivo suddetto, che la costeggia.

Colmata la vasca VI, si colmerà presso che identicamente la VII ed ultima vasca.

XXI. Sulla destra dell'Agnena, tra il Fosso di servizio e la strada di Cancello, trovasi altra porzione di terreni alquanto depressi rispetto al livello assegnato alla futura campagna; i quali terreni in parte sono tenuti a pascolo, in parte a coltura estiva. Al colmamento di questi occorrerà rivolgere le cure, terminata che sarà la colmata delle terre, di che già si è discorso. Il metodo da seguire sarà semplicissimo, stanto la favorevole posizione delle terre suddette rispetto al Savone, che dovrà colmarle colle sue torbide.

Questa estensione di terreni depressi può limitarsi al contorno *a' f' e' d' i' o' m' k' b'* della pianta (Tavola II) segnato dall'andamento degli argini, ora esistenti, che la suddividono in vari latifondi; trascurando così alcune piccole zone che escono fuori del detto contorno. Profittando inoltre benanche degli argini intermedî esistenti, potrà la detta estensione di terre distinguersi in quattro vasche, segnate in pianta coi numeri I', II', III', IV'. Il punto di derivazione dal Savone è quello che rimane a metri 865 sottocorrente al ponte di Cappella Reale, segnato colla quota di metri 4,94. Il diversivo si allineerà direttamente sul punto *b'*, d'onde potrà inondare immediatamente le tre prime vasche; e seguendo dappoi l'andamento dell'argine divisorio tra le vasche II' e III', perverrà nella IV' presso al punto, che ha per quota della nuova campagna metri 2,32. In quest'ultimo sito il diversivo avrà la lunghezza di metri 1920, con una differenza di livello fra il primo e l'ultimo punto di metri 2,62; onde la pendenza di esso potrebbe distribuirsi all'1,36 per 1000; ma noi la riduciamo a 0,50 per 1000, mettendo la soglia dell'incile sottoposta per metri 1,66 al fondo del Savone nel sito della presa d'acqua (Tavola IV, figura 4ª) e ciò tanto per approssimarsi alla pendenza del 0,7 per 1000 assegnata ai diversivi di Fossoriccio e di Mazzasette di sopra notati; quanto perchè si possa il presente diversivo adattare meglio all'andamento di quella campagna con economia di sterri; diversamente il fondo del diversivo verrebbe tutto in forte rilevato sulla campagna, e con ciò gli argini sarebbero anche di molto più alti.

XXII. La sezione del diversivo in parola (tenuto conto della diminuita pendenza) sarà come quella assegnata al canale Mazzasette, il quale avrà dovuto già colle acque medesime colmare le vasche III e IV. Nel caso di qualche straordi-

naria massima piena del Saveno, ad evitare qualsiasi possibile inconveniente di parziale inondazione ai terreni fuori le vasche, si provvederà opportunamente mediante la diga che dovrà sbarrare il Savone nel suindicato sito della presa d'acqua; mettendo il ciglio della medesima a tale altezza sul fondo del Savone stesso, da essere sorpassate dalle acque superiori alle massime piene ordinarie, e quindi reso libero l'uso del tronco asciutto del Savone a valle della diga.

XXIII. Le acque di colmata della vasca I' passeranno per una seconda chiarificazione nella vasca II', dalla quale scoleranno nel controfosso dell'Agnena. Similmente le acque della prima chiarificazione nelle vasche II' e III' sperimenteranno la seconda nella vasca IV', d'onde fluiranno nel controfosso di sopra detto.

XXIV. Durante il tempo che il Savone sarà divertito a colmare le dette ultime quattro vasche, il Fossericcio potrà addirsi ad elevare le due zone A, B di terreni laterali al suo tronco, interposto fra i ponti dell'Ottavone e di Santo Spirito (Tavola I). Però non occorre altro fare in ogni anno, al cominciare dell'autunno, che aprire (per poi chiudere al termine della stagione invernale) una o due bocche di derivazione nelle arginature del Fossericcio, d'onde le acque naturalmente si verseranno nella sottoposta contigua campagna, e le vasche di colmata risulteranno di per sè stesse, col profittare degli argini, che già cingono da per ogni dove i vari latifondi. Le acque chiarificate avranno il loro scolo nel tronco di Fossoriccio sottocorrente la diga, per la depressione a sinistra di esso Fossoriccio; e per la depressione a destra scoleranno col canale, che ora è detto Forma della Mola, e che (come appresso diremo) dovrà ingrandirsi per servire da canale di erogazione del lago di Carinola.

§ 5.

QUANTITÀ DELLE TORBIDE BISOGNEVOLI PER LE COLMATE.

XXV. Dobbiamo ora calcolare il volume delle torbide da depositarsi nelle vasche di sopra descritte. Ciò si ottiene dai seguenti quadri, i cui elementi di fatto risultano dalle operazioni grafiche eseguite sulla medesima Tavola II dei disegni,[1] nella quale la superficie di ciascuna vasca trovasi naturalmente distinta dal reticolato di livellazione in più colonne α, β, γ, . . . ν, φ; ciascuna delle quali si è suddivisa in successive figure geometriche.

[1] Per non implicare confusione nel disegno, tali particolarità grafiche sonosi notate per le sole colonne α e β della Tavola II.

Vasca I.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	DESIGNAZIONE DELLE Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
η	trapezio	45,000	0,70	31,500		
»	»	20,750	0,38	7,885		
»	triangolo	1,224	0,36	441		
θ	quadrato	62,500	0,48	30,000		
»	»	62,500	0,34	21,250		
»	pentagono	46,800	0,26	12,168		
ι	quadrato	62,500	0,22	13,750	447,852	137,237
»	»	62,500	0,20	12,500		
»	trapezio	18,125	0,10	1,812		
k	»	29,760	0,14	4,166		
»	»	10,816	0,07	757		
»	»	25,000	0,04	1,000		
»	triangolo	377	0,02	8		

Vasca II

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
δ	quadrato	62,500	0,66	41,250		
»	pentagono	59,539	0,25	14,885		
»	trapezio	30,625	0,14	4,287		
»	triangolo	696	0,03	21		
ε	quadrato	62,500	0,80	50,000		
»	»	62,500	0,66	41,250		
»	»	62,500	0,35	21,875		
»	trapezio	5,000	0,05	250		
ζ	quadrato	62,500	0,75	46,875	651,836	323,832
»	»	62,500	0,61	38,125		
»	»	62,500	0,34	21,250		
»	triangolo	2,000	0,04	80		
η	trapezio	17,500	0,73	12,775		
»	»	29,250	0,47	13,747		
»	pentagono	61,276	0,27	16,545		
»	triaogolo	3,250	0,03	97		
θ	»	5,200	0,10	520		

Vasca III.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	DESIGNAZIONE DELLE Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
θ	triangolo	4,980	0,80	4,283		
ι	trapezio	40,250	0,88	35,421		
»	»	50,250	0,94	47,235		
»	»	27,250	0,80	21,800		
»	triangolo	5,874	0,67	3,936		
κ	trapezio	51,000	0,87	30,370		
»	quadrato	62,500	1,01	63,125		
»	»	62,500	0,88	55,000		
»	pentagono	61,636	0,74	45,610		
»	trapezio	37,750	0,27	10,192		
λ	»	55,500	0,66	36,630		
»	quadrato	62,500	0,96	60,000		
»	»	62,500	0,75	46,875	981,836	593,206
»	»	62,500	0,51	31,875		
»	»	62,300	0,28	17,500		
μ	trapezio	520	0,02	10		
»	»	20,250	0,34	6,885		
»	»	37,750	0,54	20,385		
»	»	26,718	0,33	8,819		
»	»	27,776	0,17	4,722		
»	pentagono	60,988	0,23	14,027		
»	quadrato	62,500	0,27	16,875		
ν	triangolo	1,260	0,04	50		
»	trapezio	12,600	0,18	2,268		
»	»	12,669	0,21	2,661		
»	triangolo	9,315	0,07	652		

Vasca IV.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
ε	trapezio	17,500	0,95	16,626		
»	triangolo	450	1,03	463		
ζ	trapezio	12,125	0,92	11,155		
»	quadrato	62,500	1,02	63,750		
»	pentagono	55,300	1,06	58,618		
»	trapezio	31,625	0,99	31,309		
»	triangolo	14,700	0,92	13,524		
η	trapezio	22,000	0,93	20,460		
»	quadrato	62,500	1,06	66,250		
»	»	62,500	1,09	68,125		
»	»	62,500	0,93	58,125	903,984	857,732
»	pentagono	62,160	1,14	70,862		
θ	trapezio	27,520	0,92	25,318		
»	quadrato	62,500	1,07	66,875		
»	»	62,500	1,07	66,875		
»	»	62,500	0,93	58,125		
»	»	62,500	0,75	46,875		
ι	triangolo	6,408	1,04	6,727		
»	trapezio	35,250	0,97	34,192		
»	pentagono	56,386	0,76	42,853		
»	quadrato	62,500	0,49	30,625		

Vasca V.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
β	trapezio	21,312	0,73	15,557		
»	triangolo	6,125	0,60	3,675		
γ	trapezio	50,125	0,83	41,604		
»	pentagono	61,075	0,90	54,967		
»	trapezio	40,250	0,95	22,237		
»	triangolo	13,750	0,90	12,375		
δ	trapezio	56,750	0,97	55,047		
»	quadrato	62,500	1,01	63,125		
»	»	62,500	0,93	58,125	734,737	666,429
»	»	62,500	0,90	56,250		
ε	trapezio	31,850	0,98	31,213		
»	pentagono	47,300	1,03	48,719		
»	quadrato	62,500	0,94	58,750		
»	»	62,500	0,90	56,250		
ζ	triangolo	7,200	1,06	7,632		
»	trapezio	30,875	0,98	30,257		
»	pentagono	55,285	0,91	50,309		
η	triangolo	340	0,99	337		

Vasca VI.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	DESIGNAZIONE DELLE Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
α	trapezio	29,000	0,66	19,140		
»	»	42,375	0,43	18,221		
»	triangolo	19,864	0,16	3,178		
»	»	29,376	0,02	588		
»	»	4,032	0,02	81		
»	»	4,368	0,02	87		
β	quadrato	62,500	0,82	51,250	475,220	202,206
»	»	62,500	0,60	37,500		
»	pentagono	61,618	0,23	14,172		
»	triangolo	7,106	0,09	639		
γ	quadrato	62,500	0,61	38,125		
»	pentagono	58,646	0,24	14,075		
»	trapezio	29,125	0,17	4,951		
»	triangolo	2,210	0,09	199		

Vasca VII.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
α	triangolo	1,562	0,48	749		
»	trapezio	13,625	0,64	8,720		
β	triangolo	8,928	0,36	3,214		
»	pentagono	38,197	0,55	21,008		
»	triangolo	27,750	0,75	20,812		
»	»	17,576	0,57	10,018	258,188	195,791
»	»	15,625	0,69	10,781		
»	quadrato	62,500	0,86	53,750		
γ	triangolo	1,425	0,90	1,282		
»	trapezio	22,250	0,97	21,582		
»	»	48,750	0,90	43,875		

Vasca I'.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
τ	triangolo	5,808	0,80	4,646		
»	trapezio	27,342	0,38	10,389		
»	»	35,500	0,74	26,270		
»	triangolo	10,580	0,78	8,252		
»	trapezio	48,500	0,20	9,700		
»	rettangolo	125,000	0,50	62,500		
»	trapezio	106,250	0,57	60,562	558,041	243,352
»	triangolo	16,533	0,48	7,936		
»	»	53,800	0,46	24,748		
»	»	42,218	0,38	16,043		
φ	»	1,200	0,006	7		
»	trapezio	54,500	0,09	4,905		
»	triangolo	30,810	0,24	7,394		

Vasca II'.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	DESIGNAZIONE DELLE Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
ρ	triangolo	13,673	0,70	9,571		
σ	»	19,000	0,34	6,460		
»	trapezio	124,125	0,61	75,716		
»	triangolo	2,565	1,09	2,795		
»	trapezio	69,581	0,86	59,839		
τ	triangolo	17,064	0,27	4,607	556,893	346,811
»	»	11,704	0,37	4,330		
»	trapezio	89,500	0,54	48,330		
»	pentagono	113,924	0,71	80,886		
»	triangolo	69,204	0,65	44,983		
υ	quadrato	26,553	0,35	9,294		

Vasca III'.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
σ	trapezio	37,765	0,94	35,499		
»	»	117,375	0,83	97,421		
»	triangolo	20,328	0,50	10,164		
»	»	51,614	0,42	21,678		
»	»	37,926	0,25	9,481		
τ	»	496	0,81	402	451,872	268,410
»	trapezio	61,500	0,75	46,125		
»	»	26,040	0,67	17,447		
»	rettangolo	62,000	0,40	24,800		
»	trapezio	29,874	0,12	3,585		
υ	triangolo	6,954	0,26	1,808		

Vasca IV^a.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	DESIGNAZIONE DELLE Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie della vasca nella zona da colmarsi m. q.	Riporto totale nella vasca m. c.
c	triangolo	6,466	0,06	388		
π	»	870	0,07	61		
»	trapezio	10,878	0,06	653		
»	pentagono	54,324	0,17	9,235		
»	trapezio	28,375	0,37	10,499		
ρ	triangolo	5,848	0,42	2,456	284,648	148,254
»	trapezio	29,751	0,54	16,065		
»	quadrato	62,500	0,71	44,375		
»	rettangolo	52,250	0,73	38,142		
»	triangolo	14,288	0,63	9,001		
σ	»	19,098	0,91	17,379		

Zona depressa A.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie da colmarsi m. q.	Riporto totale nella zona depressa m. c.
ρ	triangolo	5,445	0,05	272		
σ	»	3,360	0,24	806		
»	trapezio	31,680	0,26	8,236		
»	triangolo	17,136	0,16	2,741		
»	»	30,087	0,33	9,923		
»	»	17,952	0,30	5,386		
»	trapezio	69,000	0,23	15,870		
»	triangolo	4,680	0,17	796	350,421	117,101
τ	»	24,300	0,46	11,178		
»	»	3,155	0,47	1,483		
»	trapezio	89,000	0,48	42,720		
»	»	10,125	0,25	10,125		
υ	triangolo	28,625	0,17	4,866		
»	»	15,876	0,17	2,699		

Zona depressa B.

DESIGNAZIONE DELLE Colonne	DESIGNAZIONE DELLE Figure	Superficie delle figure m. q.	Altezza media del riporto in ciascuna figura m. l.	Volume del riporto in ciascuna figura m. c.	Superficie da colmarsi m. q.	Riporto totale nella zona depressa m. c.
ξ	triangolo	5,616	0,04	224		
»	trapezio	56,250	0,08	4,500		
»	triangolo	12,584	0,06	755		
ο	trapezio	13,000	0,11	1,400		
»	quadrato	62,500	0,19	11,875		
»	trapezio	22,500	0,08	1,800		
π	triangolo	1,950	0,11	214		
»	pentagono	52,008	0,18	9,361		
»	trapezio	35,000	0,14	4,900		
ρ	»	25,750	0,13	3,347		
»	pentagono	61,166	0,15	9,175		
»	trapezio	31,750	0,11	3,492		
»	quadrato	3,900	0,08	312		
σ	triangolo	3,354	0,03	100		
»	rettangolo	21,500	0,15	3,225	1,209,769	344,853
»	trapezio	74,934	0,13	10,741		
»	rettangolo	125,000	0,32	40,000		
»	trapezio	13,776	0,25	3,444		
»	»	109,610	0,50	54,805		
τ	triangolo	9,520	0,09	1,371		
»	rettangolo	68,000	0,30	20,400		
»	trapezio	42,408	0,15	6,361		
»	rettangolo	125,000	0,50	62,500		
»	trapezio	35,738	0,59	21,085		
»	»	43,438	0,47	24,406		
»	»	54,297	0,47	25,419		
υ	triangolo	49,848	0,15	7,477		
»	trapezio	44,512	0,27	12,018		
»	triangolo	4,860	0,03	146		

RIEPILOGO

CANALI PORTATORI delle TORBIDE	Designazione delle vasche	Superficie di ciascuna vasca m. q.	Volume del riporto per colmata in ciascuna vasca m. c.	Altezza media del riporto in ciascuna vasca m. l.
Fossoriccio per la . .	I	447,852	137,237	0,306
	II	651,836	323,832	0,496
	V	734,737	666,429	0,907
	A	350,421	117,101	0,334
	B	1,209,769	344,853	0,285
Mazzasette per la . .	III	981,836	593,206	0,604
	IV	903,984	857,732	0,948
Rivo S. Paolo per la	VI	475,220	202,206	0,425
	VII	258,188	195,791	0,758
Savone per la	I'	558,041	243,352	0,436
	II'	556,893	346,811	0,622
	III'	451,872	268,410	0,594
	IV'	284,648	148,254	0,521
Totale . . .		7,865,297	4,445,214	

§ 6.

PORTATA DEI CANALI DI ACQUE TORBIDE E TEMPO NECESSARIO PER LE COLMATE.

XXVI. Il canale Savone sottocorrente Porto de'Carri presenta la sezione seguente di norma.

massime acque straordinarie
" " ordinarie
1.10 11.00 1.10
6.88

Le acque giungendo al livello delle banchine segnano le massime piene ordinarie: la pendenza del fondo è dell'1,20 per 1000, la quale nel caso nostro di un canale di uniforme sezione, rappresenta anche la pendenza della direttrice della corrente; quindi dalla formola del Prony modificata nei coefficienti dall'Eytelwein $u = -0{,}03319 + \sqrt{0{,}0011 + 2735{,}66\,D \cos\varphi}$, dopo avervi sostituito pel raggio medio D il valore 1,309 e per $\cos\varphi$ il valore 0,0012, si ha la velocità media $u = 2{,}04$; onde sarà la portata $Q = 31$ metri cubi [1].

[1] Applicando per la ricerca della velocità media la formola di Chèzy col coefficiente del Tadini $u = 50\sqrt{rs}$, il valore di u sarebbe risultato metri 1,98; ad avvalendosi della formola medesima col coefficiente adottato dal Dubuat, cioè $u = 51{,}4\sqrt{rs}$, il valore per u sarebbe stato di metri 2,037; quest'ultimo cioè prossimamente uguale a quello che ci ha dato la formola di Eytelwein. Ammettendo infine la formola risultante dalle recenti esperienze di Bazin e Darcy sui canali a pareti di terra (Brioschi, Politecnico, fascicolo di febbraio 1866)

$$u = 59{,}761 \, . \, r \, . \sqrt{\frac{i}{1{,}25 + r}}$$

si ottiene $u = 1{,}69$.

Dal confronto dei detti quattro risultamenti si ha che il valore di u ottenuto dalla formola Eytelwein uguaglia quasi quello che discende dalla formola di Dubuat, e che entrambi sono di poco maggiori del valore medesimo ottenuto dalla formola di Tadini; tutti tre peraltro trovansi abbastanza al di sopra del valore risultante dalla recente formola del Bazin. Abbiamo pertanto ritenuto quello che ne ha dato la formola di Eytelwein, siccome la più comunemente finora accettata, e che nel nostro caso si discosta ben poco dai risultamenti del Dubuat e del Tadini.

Il Fournié nella sua recente opera (Résumé des expériences hydrauliques etc: — Paris 1867), ove riassume i risultamenti delle grandiose ed accurate esperienze idrauliche, fatte non ha guari sul Mississipi per conto del Governo Americano, presenta pel calcolo della velocità media delle acque correnti in qual fiume la formola generale

$$u = \left[\sqrt{0{,}0081 \, . \, b + \sqrt{69 \, . \, r_1 \sqrt{s}}} - 0{,}09 \, . \sqrt{b}\right]^2$$

ove $b = \frac{0{,}285}{\sqrt{r + 0{,}457}}$, ed r_1 dinota il rapporto della sezione viva al perimetro bagnato aumentato della larghezza in superficie della sezione medesima. Siffatta formola è venuta di conseguenza dall'aver considerato il movimento delle acque in un canale aperto, come quello per un tubo, le di cui pareti fossero le sponde, ed il fondo

In tempo di massime acque straordinarie il pelo di queste sovrasta per circa 20 centimetri alle banchine, e la portata Q risulta di metri cubi 35,55 [1].

Il canalo Fossoriccio sottocorrente allo sboeco del rivo Rota ha la seguente sezione colla pendenza dell' uno per mille.



Le massime piene ordinarie essendo di livello col piano delle banchine, ri-

dell'alveo, nonchè lo strato dell'atmosfera che agisce sulla superficie delle acque in movimento. Con tale procedimento si tiene conto del fatto risultato dalle riportate esperienze, che cioè la velocità massima non si è trovata corrispondere alla superficie suddetta, bensì al disotto di essa. Ciò fu già da altri idraulici avvertito, tra quali dal Basin colle sue recenti esperienze sulla distribuzione delle velocità delle varie vene fluido in una stessa sezione; per seguito dalle quali esperienze egli ha riconosciuto che la velocità massima trovasi tanto più sottoposta alla superficie, quanto maggiore è la profondità dell' acqua relativamente alla larghezza della sezione.

Dimostra inoltre il Fournié che la surriferita sua formola in preferenza di altre tredici formole finora più generalmente ritenute, risponde meglio ai risultamenti pratici dedotti dagl'Ingegneri Americani su vari tronchi del Mississipi.

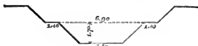
Noi vogliam credere che se la surriportata novella formola può applicarsi per le speciali condizioni di un fiume grandissimo, quale il Mississipi, non volga nel contempo a ritenersi come applicabile ai piccoli corsi d'acqua, e forse anche a quelli discretamente grandi. In effetti nel caso nostro il valore di u dedotto dalla formola del Fournié risulta di metri 1,22, molto cioè al di sotto di quelli ottenuti colle formole tutte finora accettate; non esclusa quella recentissima del Basin, che ha nelle sue citate esperienze tenuto conto della diversa natura delle pareti di un canale. Ma tutte cosiffatte esperienze sono state eseguite su canali più o meno piccoli; ed è perciò appunto che noi crediamo nei casi speciali non potersi le une formole sostituire all'altra, e viceversa. Brameremmo solo che, ritenuti i numerosi esperimenti fatti da sommi idraulici sul moto delle acque correnti per alvei ordinari, si modificassero le rispettive formole della velocità media, con introdurvi lo effetto della resistenza, che certamente l'aria atmosferica presenta sulla superficie delle acque medesime. Potremo forse per tal modo avere de' risultamenti nella pratica, che più si accostassero al vero.

[1] Questa cifra della portata si è ottenuta adottando la formola medesima di Eytelwein; e perciò nel perimetro bagnato è compresa anche la larghezza delle due banchine. Siffatto risultamento però a parer nostro è minore del vero; ed a questo invece ci approssimeremmo di più, qualora colla formola suddetta si trovasse separatamente la portata dell'acqua percorrente ciascuna delle due banchine, e la portata di quella che scorre fra le sponde proprie del cavo, immaginate prolungate fino al livello effettivo delle acque correnti. Procedendo in tal guisa si ottiene nel nostro speciale caso la portata di metri cubi 37,119 per secondo; che noi crediamo più conforme al vero, sempre però sulla base della prescelta formola. Ci siamo intanto attenuti alla prima cifra, quella riportata nel testo, per la ragione che sebbene la stimiamo al di sotto del vero, pure, adottandola, per nulla s'infirmano i risultamenti generali del nostro progetto; pel quale la conoscenza della portata del Fossoriccio e del Savone attuali, nelle massime acque straordinarie, servirà solo per proporzionare le modalità della sezione del collettore di entrambi essi. E siccome al detto collettore si è data la sezione fornita di banchine, come le sezioni de'due canali suddetti che v'influiranno, se la portata per questi calcolata, fosse alquanto inferiore alla vera, quella in pari modo calcolata pel loro collettore risulterà anche alquanto inferiore alla vera; ma verun dubbio che le acque degl'influenti suddetti, in tale stato di massima piena straordinaria, non possano essere contenute nel collettore in pari stato considerato.

sulta dalla surriferita formola che in tale stato la portata di questo canale è di metri cubi 23,22.

Le acque di massima piena straordinaria si elevano per 30 centimetri circa sul piano delle banchine, ed in questo caso la portata è di metri cubi 29,92.

Il rivo S. Paolo sopracorrente all'incontro colle vasche di colmata ha la seguente sezione normale colla pendenza del 4,29 per 1000.



Le acque di massima piena ordinaria sono a livello delle banchine, onde dalla formola di sopra trascritta si ottiene la portata, in tale stato, di metri cubi 31,11.

XXVII. Rimane a determinare il tempo necessario, perchè con le colmate possano le sopra indicate porzioni depresse dell'attuale campagna elevarsi al prestabilito livello della nuova.

Per ciò ottenere sarebbe mestieri conoscere:

1. La portata rispettiva dei canali Fossoriccio e Savona sottocorrente al partitoio di Porto de'Carri, e quella del rivo S. Paolo nei vari stadî delle escrescenze delle loro acque. E più precisamente, la portata rispettiva in tempo di basse acque torbide: di mezzane acque torbide: di massime acque torbide ordinarie.

2. La quantità di torbida che in ciascuno de'detti tre stadî portano rispettivamente in sospensione quei tre canali.

3. Il rapporto fra la torbida bagnata e quella asciutta compatta.

4. Il numero delle volte che prossimamente, durante l'epoca delle colmate, cioè dall'ottobro di un anno all'aprile seguente, ognuno de'detti canali presentasi colle sue acque in uno stadio diverso.

Ma ad eccezione delle portate in ciascuno stadio delle acque torbide, il resto s'ignora quasi interamente. La conoscenza di tuttociò sarebbe stato il frutto di più anni di una esatta ed accurata verificazione locale di tutt'i dati a tale uopo bisognevoli per ciascun canale, o degli esperimenti pratici che ne sono la conseguenza. Una lunga serie di tali svariate e precise osservazioni, in più torrenti, e raccolte ad un tempo, se mai fosse stata possibile, avrebbe dimandato que'mezzi e quel numero di persone tecniche, che nè l'amministrazione antica, nè le susseccutive direzioni locali, poteva adoperare: imperocchè con mezzi scarsi, con un piccolo numero d'Ingegneri e senza veruno aiutante, si è potuto a stento attendere al grevoso servizio ordinario.

XXVIII. Fortunatamente, per noi, che da lunghi anni siamo addetti a quel servizio di bonificamento, si ha un altro dato, forse più positivo, da cui desumere il tempo richiesto per seguire e compiere le colmate colle torbide de'men-

zionati influenti. Questo dato consiste nella conoscenza della quantità del deposito verificatosi nella vasca detta dei Ramiti dall'epoca in cui vi si sono regolarmente fatte versare le acque di Fossoriccio.

Siffatta vasca, suddivisa in sezioni, comprendeva tutta quella zona di terre poste fra l'argine di Cinta Superiore ed i canali Fossoriccio e Cristallina Nuova, della estensione di metri quadrati 1,177,400. Vi si sono sperimentate le colmate colle acque di Fossoriccio dall'anno 1854 fino a tutto il 1863, cioè per anni dieci dal 1° ottobre di ogni anno all'aprile seguente; paragonando il piano quotato fatto in quel tempo con quello eseguito nel prossimo passato anno, si è ottenuto, per lo strato di colmata verificatosi, la media altezza di metri 0,90. Onde in dieci anni si è avuto un volume di deposito consolidato di metri cubi 1,059,660.

Ora per la presente progettata vasca I, occorrendo metri cubi 137,237 di riporto consolidato, vi abbisogna in proporzione delle due riportate cifre lo sperimento delle colmate per anni

$$137237 \times \frac{10}{1059660} = 137237 \times 0,00000943 = 1,29.$$

Chiameremo *coefficiente di tempo per la colmata* col Fossoriccio il detto numero costante 0,00000943, pel quale bisogna moltiplicare il volume del riporto, onde avere il numero degli anni occorrente a procurarselo. Perciò la vasca II, che presenta di riporto metri cubi 323832, sarà colmata in anni 3 e cinque centesimi di anno; e la vasca V, di metri cubi 666429, lo sarà in anni 6 e 28 centesimi.

Similmente per le due zone depresse di terreno A e B, laterali al canale Fossoriccio tra i ponti di San Spirito e dell'Ottavone, abbisognando metri cubi 461954 di riporto, vi occorrerà di tempo anni 4 e 35 centesimi.

XXIX. Per Mazzasette, ossia Savone che dovrà colmare le vasche III e IV, I', II', III', e IV', il coefficiente di tempo per la colmata si otterrà, considerando in prima che le sue acque sono identicamente torbide di quelle del Fossoriccio, unica essendo l'origine di entrambi i canali; cioè il Savone medesimo sopracorrente Porto de' Carri; ed in secondo luogo tenendo ragione che le portate rispettive del Savone e del Fossoriccio in tempo di massime piene ordinarie sono prossimamente come 31 a 23. Onde modificando il coefficiente di tempo per la colmata di Fossoriccio in ragione inversa delle due portate, si otterrà la cifra 0,000007 come coefficiente di tempo per la colmata colle acque del Savone ovvero del Mazzasette, che è tutt'uno.

In conseguenza la vasca III, del riporto di metri cubi 593206, ha bisogno di anni 4,15.

La vasca IV, del riporto di metri cubi 857732, ha bisogno di anni 6.

La vasca I', del riporto di metri cubi 243352, ha bisogno di anni 1,70.

La vasca II', del riporto di metri cubi 346811, ha bisogno di anni 2,43.

La vasca III', del riporto di metri cubi 268410, ha bisogno di anni 1,88.

La vasca IV', del riporto di metri cubi 148254, ha bisogno di anni 1,04.

XXX. La portata del rivo S. Paolo in tempo di massime piene ordinario è di metri cubi 31,11; le sue acque si sono sperimentate in parità di circostanze per una metà circa meno torbide di quelle di Fossoriceio, stante la prossimità delle coste montuose da cui discende e lo stato delle coste medesime. In mancanza perciò di altri dati, desumeremo prossimamente pel rivo S. Paolo quello che abbiamo chiamato *coefficiente di tempo per la colmata* da quanto si è ritenuto pel canale Fossoriceio; stabilendo cioè tra' detti due coefficienti la ragione composta inversa della torbidità e della portata de' rispettivi canali in tempo di massime piene ordinarie; ed otterremo che il chiesto coefficiente di colmata pel rivo suddetto sarà dinotato dalla cifra 0,000014. Onde la vasca VI, abbisognando di riporto metri cubi 202206, vi occorrono anni 2,83 a colmarla.

E la vasca VII, di riporto metri cubi 195791, ha di bisogno anni 2,74.

Si ha dunque che saranno colmate le vasche:

I	in anni	1,29	anni 10,62 dal Fossoriecio
II	»	3,05	
V	»	6,28	
III	»	4,15	anni 10,15 dal Mazzasette
IV	»	6,00	
VI	»	2,83	anni 5,57 dal S. Paolo.
VII	»	2,74	

E siccome i detti canali alimenteranno contemporaneamente le rispettive vasche; così si ha che dopo un periodo di anni 11 sarà compiuta la colmata di tutte le sotto vasche.

XXXI. Similmente verrà colmata:

La vasca I'	in anni .	1,70	anni 7,05 dal Savone
La » II'	» .	2,43	
La » III'	» .	1,88	
La » IV'	» .	1,04	
La zona depressa A	» .	1,10	anni 4,35 dal Fossoriecio.
La » » B	» .	3,25	

Quì ancora, alimentandosi contemporaneamente coi detti due canali le rispettive vasche, dopo 8 anni circa la colmata sarà compiuta per le sei vasche suddette. Laonde in totale dopo il periodo di anni 19 sarà compiuto il bonificamento per colmata di tutta la campagna bassa nella contrada, di che è proposito nel presente progetto. E sarà in pari tempo compiuta la sistemazione idraulica dei canali che la traversano, siccome risulterà da quanto appresso saremo per dire.

§ 7.

ALTEZZA DEGLI ARGINI DI RICINTO E DIVERSIVI SECONDARI NELLE VASCHE.

XXXII. La determinazione dell'altezza da darsi agli argini circondanti ciascuna vasca dipende dal modo, col quale s'intende che le acque debbono inondarle. Supponendo in primo che le bocche di scarico, stabilite nei siti più depressi, siano ampie e colla soglie a livello della campagna da colmarsi, in modo da non produrre ostacolo alle acque d'inondazione; e ritenendo inoltre di verificarsi il caso più favorevole alla colmata, cioè quello di massime piene ordinarie; le acque in tale stato procederanno nei canali portatori Fossoriccio e Mazzasette con un'altezza di circa 160 a 170 centimetri; ma per effetto della forte chiamata allo sbocco quest'altezza decresce rapidamente, fino a che nel sito dell'ingresso nella vasca, ove il derivante ha termine, riducesi a tale da non superare generalmente i 30 centimetri; o poco al di là non altro avvertesi che una sottile falda d'acqua in movimento tanto più lento, quanto più esigua è la detta falda; non essendo che presso le bocche di scarico ove la falda d'acqua aumenta d'altezza e ne cresce in proporzione la velocità. Or è risaputo che le torbide, cominciano a depositarsi ove la velocità delle acque che le trasportano comincia a diminuire; onde è chiaro che le torbide in preferenza si dispongono presso al sito, ove il diversivo entra nella vasca, o nelle parti più lontano di questa le acque giungono in gran parte spoglie di torbide.

Se poi la soglia delle bocche dello scarico è alquanto elevata sul piano della campagna da colmarsi, ivi presso rimarrà mai sempre un'altezza d'acqua chiara ed inerte, la quale appunto per la sua inerzia forma un altro ostacolo al movimento delle acque provvenienti dal canale portatore, o per conseguente concorre a fare arrestare i depositi nei siti superiori della vasca.

Da ciò deriva che sia da preferirsi di avere la soglia delle bocche di scarico a livello della campagna naturale; tanto più quanto le acque che vi passano, se pure hanno torbide, potranno queste depositare per una seconda chiarificazione nella vasca susseculiva, ove dopo lo scarico della prima si immettono.

XXXIII. Ma ad ovviare al grave inconveniente del deposito delle torbide solo presso la bocca d'immissione, altro mezzo non havvi che prolungare il diversivo nella vasca a misura che procede in giù la colmata, e dirigerne opportunamente le acque, per mezzo di secondarie diramazioni, nei siti che successivamente si sperimenteranno meno provvisti di depositi. Gli arginotti traversanti le vasche anche di molto favoriscono il regolare deposito delle torbide; però la loro sommità deve rimanersi non più alta del futuro livello della campagna.

Da tutto il fin quì discorso torna agevole il dedurre che l'acqua nelle vasche così regolate, non potrà fin nell'ultimo stadio della colmata che al massimo raggiungere l'altezza di 40 centimetri al di sopra del suolo della campagna. Assegnando adunque centimetri 80 di franco per l'argine di cinta di

una vasca, si ottiene che l'altezza di questo sarà da calcolarsi metri 1,20 a di sopra del corrispondente livello della nuova campagna.

§ 8.

INDICAZIONE DELLE OPERE DI FABBRICA E DI LEGNAME.

XXXIV. Pei lavori di sopra notati poche sono le opere di arte da eseguire, e che indicheremo nelle seguenti categorie.

1. *Dighe-ture.* Di queste abbiamo già accennato di sopra il modo della struttura (numero XIV).

2. *Salto* nell'incile del diversivo del Savone per le vasche I', II', III' e IV'. Questo salto (Tavola VII) di altezza metri 1,60 verrà costrutto col fronte a gola rovescia, perchè la velocità dell'acqua fluente pel Savone non venisse ammorzata per effetto della brusca caduta. Avrà due muri di sponda, e sarà eseguito in fabbrica semplice di tufi. Si è preferito questo partito di costruzione stabile pel detto incile per l'idea futura di invertire il derivante di colmata, che da esso ha origine, in canale d'irrigazione.

3. *Tombini* o *condotti coperti.* Uno di questi deve costruirsi, come già abbiamo detto, al di sotto del canale Mazzasotto pel passaggio delle acque della Fossella Maltempo; un altro al di sotto del rivo S. Paolo, per dare comunicazione al fosso di scolo di quella campagna; il terzo al di sotto del canale Fossoriccio nel sito detto la Palombaia, per far passare le acque del controfosso destro in quello sinistro. Sebbene i detti tombini avessero il carattere di opera temporanea, cioè da servire durante l'operazione delle colmate; pur nulla meno li riterremo come opere stabili, perchè utili in ogni tempo futuro, in caso di deviazione di acque; sia per irrigazione, sia per espurgamento de' canali.

La Fossella Maltempo deviata pel Fosso di Servizio debitamente profondato, penderà al 0,2 per 1000 come tutti gli altri fossi di scolo. Or l'attuale fondo del controfosso destro della Piana, nel sito ove sboccherà la detta Fossella ha per quota 0,87; quindi nello incontro col Mazzasotte, cioè dopo 565 metri, la quota della detta Fossella sarà metri 0,87 + 0,11, cioè metri 0,98. In questo punto la quota di fondo di Mazzasette ora è metri 2,42, ma si deve ritenere di metri 2,81, come si ridurrà per potere colmare la vasca IV (Tavola IV figura 2ª punto 6 bis).

Il tombino in tale sito avrà quindi al piano della platea la quota di metri 0,98; e sarà sottoposto al fondo del Mazzasette per metri 1,83.

Or nel canale Maltempo l'altezza del pelo d'acqua non eccede mai 80 centimetri, perciò il tombino si potrà costruire con un'altezza massima di metri 1,63 nella luce.

Similmente, tenuto conto delle rispettive quote di livello del rivo S. Paolo e del fosso di scolo che deve attraversarlo, si ha che fra la platea del tombino ed il fondo del rivo evvi la differenza d'altezza di metri 1,70; e siccome nel

fosso la massima profondità dell'acqua sarà metri 0,60; così alla luce del tombino si è assegnata l'altezza massima di metri 1,50. Per entrambi i detti tombini, onde dare alla loro luce la maggiore altezza possibile, la porzione di volta che corrisponde al fondo del rispettivo canale si è proposta della spessezza in chiave di due soli decimetri, e perciò verrà costruita in fabbrica di mattoni.

Pel tombino da ultimo che dovrà costruirsi al di sotto del Fossoriccio non aggiungeremo chiarimenti, potendosi osservare la Tavola VI dei disegni.

4. *Capisaldi.* Perchè si avesse una norma certa ed un segno visibile del modo come le torbide dovranno disporsi, è necessario costruire alquanti capisaldi indicatori della quota del terreno nel sito ove saranno impiantati; e dovranno stare in ciascun punto del reticolato che capita nelle vasche di sopra determinate: con che si avranno numero 128 di tali capisaldi, sulla sommità dei quali verrà fissato un dado di pietra calcarea, che porterà incise la quota del terreno attuale e quella del nuovo dopo che sarà colmato. Ogni pilastrino, formato con fabbrica di scheggioni calcarei, sarà di 11 decimetri in quadro, e col piano superiore a livello della futura campagna.

5. *Ponti di legno.* Ne occorre uno sul canale portatore Fossoriccio, uno sul Mazzasette, uno sul rivo S. Paolo, ed altro sul diversivo del Savone presso Cappella Reale; ognuno da formarsi con due spalle di fabbrica presso le sponde, onde sorreggere i correnti ed il palco di legno.

PARTE SECONDA

Reggimento idraulico della campagna colmata.

§ 1.

CANALI E FOSSI DI SCOLO.

XXXV. Compiutasi la colmata per la intera estensione delle terre depresse notate precedentemente; occorre determinare il regime idraulico pei canali che convogliar debbono le acque locali, o quelle estranee che vi pervengono da tutta la campagna superiore.

Siffatto regime procede come naturale conseguenza di tutto quanto si è di sopra ragionato intorno alla contrada di che ci occupiamo, sì in riguardo al suo stato presente, sì ancora a quello futuro già prestabilito.

Basta dare uno sguardo sulla pianta generale della campagna attuale (Tavola I) per affermare che l'intero canale Mazzasetto, o gl'infimi tronchi del Fossoriccio e di Maltempo debbono abbandonarsi, per abbreviarne e farne discendere il corso verso l'alveo della Piana, che solcherà il sito più basso della futura contrada.

L'andamento attuale del Mazzasetto e dell'ultimo tronco di Fossoriccio è stato la conseguenza di averli aperti e addetti principalmente a diversivi di colmata, e subordinatamente come canali ordinari in tempo di està e di primavera. Si propone perciò (Tavola III) quanto segue.

1. Abolito interamente il canale Mazzasetto, si prolungherà il Savone sull'antico suo tronco abbandonato; al termine del quale, presso il ponte di Coda-Savone, seguirà l'andamento dell'argine destro dell'alveo della Piana, occupando il sito dell'attuale controfosso destro di quest'ultimo canale; e dappoi sboccherà dove ha principio il tronco disargināto della Piana, a metri 1150 circa dal lido.

2. Il canale Fossoriccio attuale verrà abbandonato nel tronco dal ponte dell'Ottavone in giù; invece sarà prolungato il tronco di sopra in rettifilo, da incontrare il nuovo alveo del Savone nel sito del profilo XI Tavola II.

3. Sulla destra del detto alveo novello del Savone verrà aperto un controfosso che, sostituendo quello destro della Piana, sarà il collettore degli scoli di acque chiare di tutta la contrada, dopo compiutone il bonificamento; e perciò l'attuale controfosso destro dell'Agnena influirà in quello, per mezzo di una

piccola botte o tombino al di sotto del Savone; come del pari un altro tombino occorrerà al di sotto di Fossoriccio, ove questo s'incontrerà col Savone così prolungato.

4. Lateralmente al novello tronco del Fossoriccio verranno aperti due controfossi: io quello destro confluirà un fosso colatore da aprirsi lungo l'argine che divide le vasche I e IV dalla III; nel quale avranno scolo in parte le acqua della campagna colmata. Nel controfosso sinistro si rivolgerà la Fossetta Maltempo, oltre le acque dei tronchi superiori già esistenti del controfosso medesimo.

5. Un altro fosso di scolo verrà tracciato lungo l'argine divisorio tra le vasche I e IV da un lato, II e V dall'altro; non che aperti saranno pure due controfossi laterali al rivo S. Paolo; i quali tutti verseranno nel collettore di sopra detto. In quest'ultimo anche avrà sbocco il rivo S. Paolo che conserverà l'attuale suo andamento. Avremmo preferito che invece il detto rivo avesse confluito in tal sito direttamento col nuovo alveo del Savone, ond'evitare lo interrimento dell'infimo tronco del collettore; ma abbiamo creduto più agevole cosa nella pratica il curare con periodici riesvamenti il detto brevo tronco del collettore, che affrontare le difficoltà della esecuzione, e più ancora del mantenimento di una tomba a sifone per acque spesso torbide, la quale avrebbesi ivi dovuto costruire al di sotto del rivo S. Paolo, in tanta prossimità della foce.

§ 2.

SEZIONI TRASVERSALI DE' NOVELLI TRONCHI DI ALVEI.

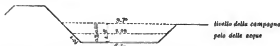
XXXVI. Ragioneremo adesso dell'ampiezza della seziono di ciascun nuovo tronco di alveo.

La sezione del novello tronco del Fossoriccio sarà identica a quella del tronco attuale, fra lo sbocco della Forma della Mola e l'argine di Cinta superiore; colla pendenza medesima di 0,7 per 100. Tale sezione, stante la mentovata pendenza, si è finora trovata atta a contenere e smaltire regolarmente le acque anche di massima piena straordinaria.

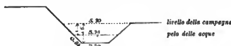
XXXVII. Pei controfossi osserviamo, che in tempo di massime piogge ordinarie, i fossi attuali di scolo di quella contrada, sebbene non perfettamente ordinata, presentano nello stato normale una profondità di acqua non maggiore di metri 0,60. Ritenendo che questa profondità si verificasse anche dopo riordinata per idraulico regime quella campagna, ed aggiungendovi centimetri 86 che (senza i 19 centimetri dell'alta marea sul livello medio del mare n. V) rappresentar debbono la spessezza dello strato asciutto del terreno colmato, avremo che la profondità de' colatori dovrà essere non meno di metri 1,46 sotto il livello della futura campagna, la quale noi porteremo a metri 1,60 per lo rigurgito che ivi dovrà verificarsi in tempo d'alta marea. Ciò posto, si darà al controfosso destro la larghezza in fondo di metri 1,80 e colle sponde ad

angolo semiretto; invece al controfosso sinistro, in cui, oltre delle acque di scolo ordinarie, si dovranno immettere anche quelle del primo tronco della Fossella Maltempo, si darà la larghezza in fondo di metri 2,50.

XXXVIII. La sezione del fosso collettore principale, che formerà controfosso al nuovo tronco del Savone, sarà identica nel tratto fra Coda-Savone e Fossoriccio, alla sezione dell'attuale controfosso dell'Agnena (di cui formerà prolungamento); cioè avrà metri 3 in fondo, 6,20 in gola, 1,60 di profondità. Nel tratto poi tra Fossoricoio e S. Paolo, questa sezione dovrà essere tale da eguagliare nella portata delle sue acque l'insieme di quelle dei suoi influenti; cioè il proprio tronco superiore ed i due dontrofossi di Fossoriccio. Tale sezione sarà perciò la seguente.



Di fatti, conoscendo la pendenza del detto controfosso essere 0,20 per 1000, e calcolandone la portata per la massima altezza ordinaria di 74 centimetri d'acqua, con la formola di Eytelwein, si à essere di motri cubi 2,948. La seziono del tronco superiore del detto collettore, essendo come si è detto pari a quella del controfosso destro dell'Agnena, cioè la seguente colla pendenza longitudinale come sopra di 0,20 per 1000:



Si ha la portata, per metri 0,60 di altezza massima ordinaria d'acqua, in metri oubi 0,855.

Le sezioni dei controfossi del nuovo infimo tronco di Fossoriccio sono le seguenti colla pendenza di 0,40 per 1000, che è quella che risulta dal pendio della nuova campagna, nel senso secondo il quale saranno tracciati i detti controfossi:



Risulterà la portata del primo di motri cubi 1,220; quella del secondo di metri cubi 0,921.

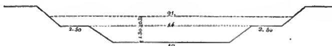
Onde apparisce che la somma di queste ultime tre portate differisce per

soli 48 millimetri cubi in più da quella del surriferito collettore; alla qual differenza fa fronte largamente l'altezza di 86 centimetri di franco, che sono nel collettore medesimo al di sopra dell'indicato pelo d'acqua.

XXXIX. Pel Savone poi notiamo, che il suo tronco fra Coda-Savone e Fossoriccio dovrà serbare la stessa sezione dell'attuale tronco di sopracorrente. Pel tronco in seguito, dal Fossoriccio in giù, la sezione dev'essere tale da equiparare la portata del proprio tronco superiore e quella del suo influente Fossoriccio nelle massime piene ordinarie; rimanendo, come sempre, nella sezione un tanto di franco per la arginature, onde contenere in ogni caso anche le massime piene straordinarie.

Da quanto si è notato nel N. XXVI si sa che questa massima portata ordinaria è di metri 31 pel primo, e di metri 23,22 pel secondo canale; onde la portata riunita è dinotata da metri cubi 54,22, alla quale deve essere equiparata quella richiesta.

Osserviamo frattanto che la pendenza del detto infimo tronco del Savone sarà di 0,8 per 1000, epperò alla richiesta condizione adempie la seguente sezione:



Nella quale, ritenendo il pelo delle massime acque ordinarie ad 80 centimetri sulle banchine, la portata sarà di metri cubi 54,98 colla velocità media di metri 1,74 a secondo.

Mercè tale sezione adunque, in caso di acque massime ordinarie, l'altezza dell'acqua sarà nel detto tronco di alveo di metri 2,10, che ben si avrebbe potuto diminuire allargando invece la sezione. Ma non si è creduto far ciò, perchè si è considerato:

1. Che la data altezza dell'acque in tale stadio non arreca rigurgito nei tronchi di sopracorrente, essendo essa prossimamente uguale a quella, onde le acque procederanno tanto nel nuovo tronco del Fossoriccio, quanto in quello immediatamente precedente del Savone: in fatti se l'altezza d'acqua massima ordinaria si è di sopra detto essere dai 160 ai 170 centimetri nei tronchi del Fossoriccio e del Savone, le cui rispettive pendenze erano dall'1 all'1,20 per 1000, essendosi queste nei precitati due tronchi ridotte dal 0,7 al 0,8 per 1000, l'altezza dell'acqua si eleverà per converso presso a poco a quella di sopra detta di metri 2,10, dovendo la portata, rimanere inalterata — 2. Che la detta altezza d'acqua diminuirà rapidamente, in grazia della chiamata allo sbocco, che direttamente si avvertirà nel precitato ultimo breve tronco del Savone, per la prossimità della foce — 3. Che in tale specie di canali che convogliano acque torbide, per evitarne al più possibile gl'interrimenti, fa mestieri

di aumentare l'altezza d'acqua che vi deve correre, e restringerne invece opportunamente la sezione, non mica il contrario.

XL. Per compiere questa seconda parte del progetto generale, occorrerebbe ora tener proposito delle opere per l'assicurazione di una stabile foce dell'alveo della Piana nel mare. Ma sebbene la stabilità di tale foce fosse di molta importanza pel regime idraulico di quella contrada; pur tuttavolta non è questo il tempo opportuno a studiarne le opere e proporne lo eseguimento, e ciò per due potentissime ragioni. La prima, perchè la campagna a sinistra dell'alveo della Piana è in atto di colmata colle acque, che vi si derivano dal fiume Volturno; e lo scarico di tutta la massa delle acque chiarificate deve percorrere l'andamento dello stagno dimandato *delle Bagnane*, che è parallelo alla Duna, e per conseguenza sbocca ad angolo quasi retto nel canale della foce della Piana. Se quindi la foce attuale invece di divergere a destra poco dopo il detto sbocco, come naturalmente ora diverge, si portasse il più dirittamento possibile al mare, ne sarebbe dopo non molto deviata per la massa delle acque di scarico delle dette colmate, che l'inviterebbe alla primiera attuale direzione obbliqua.

L'altra ragione sta in questo, che qualunque opera stabile vorrà farsi per questa foce della Piana, sarà mai sempre distrutta, per forza dei periodici straordinari traboccamenti alla sponda destra del fiume Volturno, nelle campagne di sopracorrente; dovendo tutta la ingente massa delle acque traboccate avere sbocco nel mare in tale sito della foce.

Occorre perciò che venga studiata in prima la convenienza della costruzione degli argini d'inondazione al Volturno, e quando questa sarà riconosciuta, e ne verrà composto il progetto, che sommerà ad una spesa rilevante: ed i lavori saranno stati eseguiti; allora solo tornerà di provvedere per una stabile foce all'alveo della Piana. Facciamo non pertanto osservare, che sebbene l'attuale foce devia, presso la Duna, per circa un chilometro a destra, nullameno è sempre relativamente attiva, contribuendo a mantenerla sufficientemente escavata la di sopra notata massa delle acque di scarico delle vasche di colmata, che vi si immette quasi direttamente. In ogni caso potrà provvedersi temporaneamente con sussecutivi parziali ricavamenti, nel fine di mantenere a sufficienza profonda l'attuale foce.

§ 3.

INDICAZIONE DI ALCUNE OPERE DI FABBRICA E LEGNAME.

XLI. Le opere d'arte sono le seguenti:

1. *Ponti* N. 3 con spalle di muratura e travate di legname: di cui uno sul nuovo tronco infimo del Fossoriccio a tre luci, cioè una per l'alveo principale e due per entrambi i controfossi. Altri due consimili ponti, ma ognuno a due luci, sul nuovo infimo tronco del Savone.

2. *Sagome* di murstura a traverso di detti nuovi tronchi degli alvei di Fossoriccio o Savono coi loro controfossi; non cho a traverso de'designati tre fossi principali di scolo; ogni sagoma a metri 500 di distanza l'una dall'altra. Si sono preferite lo sagome ai sempliei capisaldi, perchè lo prime danno visibilmento ragione dello stato di mantenimento del canale; quindi agevolo e spedita in ogni tompo ne risulta la vigilanza.

3. *Tombini* o condotti coperti numero due: cioè uno al di sotto del Savone nel sito del ponte di Coda-Savone, per dar passaggio alle acque del controfosso dell'Agnena: l'altro a sifone al di sotto di Fossoriccio per dar passaggio alle acquo del controfosso del nuovo tronco del Savone.

Tra gli allegati disegni (Tavola VII) trovandosi i particolari della costruzione del secondo di essi tombini, ci si potrà consentire di non dilungarci ora sul proposito.

PARTE TERZA

Riordinamento di alcuni torrenti e colmamento del Lago di Carinola.

§ 1.

DEVIAZIONE DEL RIVO ROTA PER COLMARE IL LACHETTO DI CARINOLA E CANALE DI EROGAZIONE DA QUESTO PICCOLO LAGO.

XLII. La campagna alta della Piana di Carinola è soggetta a dare passaggio a quasi tutte le acque, che vengono giù dal versante meridionale del Monte Masaico e dalle pendici occidentali dei varî colli montuosi fra Cascano e Teano; non che ad altre acque procedenti dai monti di Roccamonfina: la campagna poi di Mondragone, che segue quella di Carinola e le è sottoposta, riceve quelle acque tutte fino alla loro immissione nel mare. Vari perciò sono i corsi naturali di acque che intersegano quella Piana, i quali possono ridursi a quattro principali: addimandati rivo Rota, rivo di Santa Croce, fiumicello Savone e rivo de'Lanzi; tutti poverissimi d'acque vive perenni, ma torrenti più o meno impetuosi in tempo di grosse piogge.

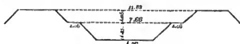
Del regimo di tali corsi d'acqua non rimane a provvedere che per il rivo Rota e pel rivo Santa Croce; per gli altri si è già provveduto colle opere di bonificazione finora eseguite in quella contrada; se alcun altro lavoro si dovrà pur fare, non è che di molto secondaria importanza. Però ci occuperemo dei due mentovati rivi.

XLIII. Il rivo Rota ha il suo cominciamento presso alla sommità de'monti che congiungono Sessa e Cascano a Teano; e propriamente corre in prima i burroni fra i villaggi addimandati i Giusti ed i Cappelli; interseca dappoi la strada di Roma, rasenta in seguito la parte meridionale dell'abitato di Carinola, e così procede oltre, ove più ove meno incassato, fino al diruto ponte di S. Ilario. A metri 357 dal quale àvvi, per traverso al corso naturale del rivo in parola, una prima pescaia di moratura; ed a metri 21 da questa anche una seconda (Tavola 1), di cui il ciglio è sottoposto a quello della prima per metri 2,02 ed è superiore per altri metri 2,50 al fondo naturale del rivo, nel tronco dopo la detta seconda pescaia.

Mercè la prima di esse le scarse acque vive del rivo Rota sono sostenute ed utilizzate per animare a raccolta un piccolo molino del sig. d'Antonio presso al lago di Carinola. Al di sotto della mentovata seconda pescaia il corso na-

turale del rivo seguita incassato fra ripe di pozzolana compatta e di tufo imperfetto; incontra a sinistra dopo metri 840 il torrentuolo addimandato rivo di Santa Croce, ed uniti procedono per unico naturale alveo, che avendo al principio una profondità di circa metri 4,50 sotto la campagna che attraversa, diminuisce a mano a mano fino a metri 1,30, con in fondo la larghezza variabile da 4 a 6 metri. Dopo un andamento tortuoso ed incerto di lunghezza metri 2460 va ad innestarsi nel tronco rettificato vicino al ponte del rivo di Nocelleto, presso Limata.

XLIV. Il detto tronco rettificato ha la sezione media seguente:



La medesima, in tempo di grosse e subitanee piogge, è sufficiente a smaltire le sole acque procedenti dal rivo di Santa Croce e dal rivo di Nocelleto; e non è stato se non temporaneamente che vi hanno confluito e vi confluiscono tuttora anche le acque del rivo Rota, che nelle piene corrono in grosso volume.

Laonde continui, incessanti sono i traboccamenti nel tronco comune suindicato; per effetto de' quali viene inondata una estesa e fertile contrada, che perciò rimane tutta disseminata di sabbia o minuta ghiare.

XLV. Occorre pertanto di ovviare a siffatto disordine, e noi intendiamo provvedervi proponendo il deviamento delle acque del rivo Rota dall'attuale tronco comune, e lasciando questo per convogliare soltanto le acque de' rivi di S.ª Croce e di Nocelleto.

E la deviazione del rivo Rota intendiamo farla rivolgendolo verso il lago di Carinola, onde nel tempo medesimo colmare questo colle torbide di quello.

Il sito opportuno della deviazione è fra le due pescaie di sopra notate, d'onde partirà un novello alveo, che dopo metri 963 avrà sbocco nel mentovato lago.

XLVI. Questo lago giace in una conca naturale fra le basse falde del Massico a due chilometri da Falciano, e misura ettari 8,38 nella ordinaria superficie delle sue acque, le quali raggiungono la profondità massima di metri 18,79 verso il suo mezzo. Il che importa che essendo la quota del pelo d'acqua ordinarie del lago metri 15,84 sul mare, la quota del suo fondo nel precisato sito risulta di metri 2,95 sotto il livello medesimo del mare.

Immaginando adunque deviato il rivo Rota ed immesso nel lago suddetto, è evidente che, per quanto grande relativamente possa essere l'altezza d'acqua, che in una straordinarie impetuosa piena è convogliata dal detto rivo nei tronchi di soprascorrente a quello della deviazione, giunta in questo l'acqua, l'altezza ne andrà rapidamente diminuendo per lo sbocco libero che avrà nel lago;

nel quale si produrrà per conseguenza, un più o meno moderato accrescimento nel pelo dello sue acque.

XLVII. Or se s'intende costrutto un altro alveo nella campagna di sottocorrente, a partire dal lago, di leggieri si concepisce poter per questo secondo canale avere facile e regolato scolo le acque tutte estranee al lago. Il quale per tal fatto verrà a rappresentare un bacino intermedio fra il canale d'immissione che vi porta le sue acque torrenziali, e'l canale di erogazione che a queste dà scolo, dopo che nel lago hanno perduto di velocità; e siccome la perdita di velocità nelle acque torbide importa il susseccutivo abbandono della belletta, così il lago formerà anche bacino di deposito delle torbide.

In altri termini, coll'idea da noi proposta, il piccolo lago di Carinola verrà posto, rispetto al rivo Rota ed al suo emissario, in quelle medesime condizioni, in cho si trovano naturalmente, benchè in più grandi proporzioni, i laghi alpini rispetto a'fiumi che vi s'immettono e ne escono.

Il Canale di erogaziona acquirebbe il corso naturale di un antico fosso scolativo della acqua del lago medesimo, intersegherebbe la strada di Mondragone presso il molino Ceppari; procederebbe pel canale Forma della Mola, opportunamente ampliato e rettificato, per quindi confluire nel canale Fossoriccio poco a valle del ponte dell'Ottavone, ove ora ancho ha sbocco la detta Forma.

XLVIII. Con la designata deviazione del rivo Rota si verifica un vantaggio immediato, per la salubrità dell'aria in quella contrada, il quale risulta dal successivo tramutarsi e rinfrescarsi delle acque superficiali pressochè stagnanti nel lago; ed anche un altro vantaggio, se si riguardi al conseguente totale colmamento di questo con le torbide, che in ogni piena vi verranno depositate dal rivo Rota. Il quale ultimo vantaggio per altro si potrà verificare dopo lunghi anni, se si ponga mente da una parte alle acque del rivo Rota, ricche di torbido nei soli casi poco frequenti di grosse ed istantanee piogge; e dall'altra parte alla profondità delle acque del lago che in media è di metri 13,50; perochè, posta la sua superficie di ettari 8,38, vi abbisognano mediamente per colmarlo circa metri cubi 1,130,000 di terreno d'alluvione.

Nel quale futuro e lontano caso di totale colmamento, il canale di erogazione, cessando più oltre da tale officio, formerà (dopo averlo ampliato in proporzione) il prolungamento diretto del canale già d'immissione nel lago; e l'impeto delle acque che veniva ammorzato dalla esistenza delle acqua di esso lago, sarà mai sempre affievolito per le regolate pendenze a pei quattro salti, che, come si dirà, dovranno permanere nel primo e nel secondo dei proposti canali, a fine di coordinarne il pendio con quello della campagna che viene attraversata.

XLIX. È bene qui far notare, che la proposta deviazione del rivo Rota potrà sempre effettuarsi per modo, che non cambierà punto le condizioni attuali del molino del signor d'Antonio presso il lago, e del molino Ceppari sulla strada di Mondragone, ai quali si manterranno inalterate le poche acque che ne formano la sola forza motrice.

L. Faremo ora parola della possibilità del proposto lavoro per rispetto alle acque che in esso lago s'intendono derivare; premettendo le seguenti nozioni de' fatti locali.

1. Il lago nel perimetro delle sue acque proprie è ampio ettari 8,38; l'altezza di metri 1,70 sul livello della medesime, debbesi ritenere come il limite del massimo accrescimento possibile per le acque del lago stesso, qualora vi si voglia fare affluire un volume di acque maggiore della possibilità dello efflusso. Di fatto in prima a tale altezza le acque si troveranno di livello colla soglia del canale di scarico del molino d'Antonio; e qualora si elevassero dippiù, rimarrebbe affogata e quindi inattiva la ruota motrice del detto molino. In secondo luogo il bacino suddetto, quasi alla precisata altezza, non ha più sponda naturale per circa metri 150 del suo perimetro, e la campagna va sempre più abbassandosi a misura che discostasi dal lago; onde occorrerebbe cingerlo ivi di robusta arginatura, il quale espediente non è sempre sicuro, se per poco riflettasi che a cagionarvi una rotta basta talvolta un accidente impreveduto qualsiasi, o il lavoro sotterraneo di foracchiamento d' un animaletto. In terzo luogo è a notarsi che l'acqua raggiungendo la detta altezza di metri 1,70 inonderà varie zone di terreno coltivato lunghesso il perimetro del lago, che ora restano esenti da inondazione; e perciò la prudenza ne consiglia di allargare il meno possibile siffatta inondazione.

2. Di presente già hanno scolo in quel lago le acque di una parte della falda del Massico ove sta l'abitato di Falciano; le quali acque in tempo grosso sogliono di per sè solo elevare di circa 40 centimetri il livello ordinario del lago suddetto; sebbene non manchino, durante tale accrescimento, di avere in parte la uscita per l'attuale fosso scolativo del lago.

3. Per conoscere la portata di tali acque e quella del rivo Rota in tempo di massime piene ordinarie, in mancanza di qualsiasi altro elemento comprovato da diuturni replicati esperimenti, e nella grande incertezza della superficie, per la più parte montuosa, le cui acque in detti corsi hanno scolo, si è creduto procedere mediante il prodotto di alquante osservazioni da noi istituite appositamente sopra luogo in alcuni tronchi di detti torrentuoli, che non presentano grande difficoltà nella loro sezione. Ivi dai segni che sulle sponde del burroncello lasciano le acque nei vari loro stati, abbiamo desunto il pelo di quelle correnti in piena; e per conseguenza ci sono state note la sezione e la caduta; le quali infine ci han dato la portata col designato stadio della acqua; considerando principalmente che per l'esperienza che abbiamo di quei luoghi, i risultamenti ottenuti ci sembrano molto conformi al vero stato delle cose.

LI. Per le acque che al presente si versano nel lago, per due corsi principali, si è ottenuta la portata di metri cubi 2,76 per secondo prossimamente; che noi per maggiore sicurezza porteremo a metri cubi 3,50 per tener ragione non solo delle altre poche acque, che vanno nel lago pei fossi scolativi dei terreni che vi pendono lungo il breve suo perimetro; ma sibbene di quell'eventuale accrescimento verificabile per effetto di una piena massima straordinaria.

Per le acque di massima piena ordinaria del corso del rivo Rota precedente al lago, la portata si è ottenuta di metri cubi 14,25 a secondo.

Ciò posto, ed in vista della qualità molto compatta del terreno da attraversarsi, si è assegnata al canale di deviazione nel lago la seguente sezione trasversale, colla pendenza longitudinale del 3 per 1000: . .



Onde, stabilita in esso l'altezza massima di acqua di metri 1,40, si ha che la portata, calcolata dappresso la formola di Eytelwein, risulta per ogni secondo di metri cubi 14,96

Ch'è prossimamento poco al di sopra di quella trovata pel rivo Rota. Al detto volume d'acqua, in caso di coincidenza di alluvioni, va aggiunto il volume d'acqua a secondo, che attualmente già affluisce nel lago, riportato di sopra in metri cubi 3,50

Totale metri cubi 18,46

Questi rappresentano il volume d'acqua che in ogni secondo affluisce nel lago in tempo di coincidenza di massima piena ordinaria.

LII. Il canale di erogazione del lago si propone avere la seguente sezione:



Dippiù la soglia dell'incile di questo canale (Tavola V) sarà sottoposta per metri 0,53 al pelo ordinario delle acque del lago, e la pendenza minima sarà dell'1,89 per 1000, cioè quella del 1° tronco; giacchè i due tronchi a valle procederanno con più forte pendenza.

Or supponiamo che in seguito di una contemporanea piena massima ordinaria di tutt'i corsi d'acqua fluenti nel lago, si sia questo elevato di metri 1,27. In tal caso l'altezza d'acqua nel canale di erogazione sarà al massimo metri 0,53+1,27, cioè metri 1,80; quindi colla designata sezione a pendenza, la portata di questo canale, con tale altezza d'acqua, darà metri cubi 18,38, vale a dire che uguaglierà prossimamente la riferita portata dello afflusso. Dunque rendesi evidente dalle discorse cose, che al di là della definita altezza di metri 1,27 non sarà possibile veruno altro elevamento dello acque del lago, e per conseguenza verun pericolo di traboccamento.

LIII. Coi premessi dati, e sapendosi che l'ampiezza del lago in tale stato di massima elevazione è di circa ettari 9,19, si verrà facilmente a conoscere

con abbastanza approssimazione il volume d'acqua del detto massimo accrescimento, cioè metri cubi 116805, ed il tempo abbisognevole a raggiungere tale accrescimento massimo; cioè ore quattro e minuti quattro; tempo quasi mai verificabile in continuazione per tali piene massime in quella specie di torrenti [1].

LIV. Però non disconosciamo che, trattandosi di acque torrenziali, potrebbe ben sorvenire un qualche straordinario caso, in cui le acque del rivo Rota venissero giù più del solito impetuose ed irrompenti: tali in fino da potersi aumentare l'assegnata altezza di metri 1,40 nel canale di deviazione. All'uopo pensiamo potere utilmente provvedersi con apposito sfioratoio, che verrebbe stabilito presso allo incile del detto ultimo canale, e propriamente sul ciglio della seconda delle due pescaie, fra le quali abbiamo detto doversi stabilire l'incile del canale medesimo di deviazione. Quel volume sovrincombente d'acqua, che in tale caso eccezionale non si vorrà fare aver corso pel nuovo diversivo, avrà invece esito, mercè il detto sfioratoio; e seguirà l'antico cammino nell'alveo naturale. Nè pericolo alcuno di traboccamento in tale fortuita circostanza può temersi a danno di quelle campagne, che or si vogliono preservare; dappoichè sarà sempre un discreto volume di acqua, quello di supero in parola; e d'altronde, come in seguito diremo, noi intendiamo arginare l'alveo, e più addolcire le brusche svolte del letto antico, per quel tronco, che ora disarginato solca la pianura; e ciò per potere nel contempo regolare anche il corso delle acque del rivo di S.ª Croce.

§ 2.

ANDAMENTO DEI DETTI TRONCHI DI CANALI; OPERE D'ARTE, ED ARGINAZIONE DI UN TRONCO DEL RIVO DI SANTA CROCE.

LV. Tutto ciò premesso, si è studiato l'andamento del nuovo canale di deviazione del rivo Rota nel lago, ed è quello segnato con duplice linea a

[1] Il canale di erogazione, avendo la sua soglia nell'incile sottoposta metri 0,53 al pelo ordinario delle acque del lago, altrettanta sarà l'altezza d'acqua che in tale stato esso canale convoglierà; quindi la sua portata sarà di metri cubi 2,59. Allorquando il lago sarà poi pervenuto a metri 1,27 sul pelo d'acqua ordinaria, che segna il suo massimo accrescimento, l'acqua nel designato canale avrà metri 1,80 di altezza, e la sua portata sarà per conseguenza di metri cubi 18,38. La media di tali portate estreme è metri cubi 10,48. Quindi mediamente in ogni secondo del tempo occorrente, perchè il lago dal livello ordinario potesse passare al massimo definito limite di elevamento, permarrà tanta acqua in esso lago, quanta è la differenza fra la portata di piena del canale d'immissione e la portata media suddetta del canale di erogazione, cioè metri cubi 7,98. Dividendo adunque il volume di acqua del massimo accrescimento del lago al di sopra il suo ordinario livello, cioè metri cubi 116805, pel volume medio suddetto dell'acqua di permanenza in esso, metri cubi 7,98, si otterrà il tempo necessario perchè una massima continuata piena ordinaria del rivo Rota potesse fare raggiungere al lago il limite dello accrescimento di sopra designato, funzionando contemporaneamente il canale di erogazione colla sua portata variabile; e questo tempo risulta di ore 4 e minuti 4.

trattini nella pianta generale (Tavola I), il quale andamento presenta la maggiore economia nello sterro, nè interseca i fondi privati; sì bene costeggia solo quelli già distaccati dal piccolo canale di carica del molino d'Antonio.

L'andamento poi del canale di erogazione è benanche segnato con simile duplice linea fra il lago ed il controfosso destro di Fossoriccio; e segue in parte, ed in parte rettifica l'antico fosso naturale di scarico delle acque del lago; per tal guisa oltre l'economia degli sterri non verrà intersegato alcun fondo privato, eccettuatone un solo, per la breve rettificazione proposta nel tronco sottocorrente alla strada di Mondragone.

LVI. Il primo de'detti due canali, cioè quello di deviazione del rivo Rota, avrà cominciamento quasi immediatamente dopo il salto della prima pescaia dell'antico alveo, in continuazione del diruto ponte Santo Ilario; e siccome il piccolo canale di carica del molino d'Antonio rimane col suo incile al di sopra della detta pescaia; così è chiaro che il novello proposto alveo non disturberà punto la derivazione del detto molino.

Il suindicato sito della presa d'acqua per la deviazione progettata rimane superiore alla superficie delle acque del lago per metri 6,074, la quale differenza di livello, stante la configurazione della campagna (Tavola V), si è ripartita dando al fondo del canale, pel designato tronco, la pendenza del 3 per 1000, e stabilendo due salti, uno sul perimetro del lago di metri 1,09, l'altro dopo metri 96 a monte del primo, di altezza metri 2,14.

Dal fondo poi del secondo canale (quello di erogazione) al suo cominciamento nel perimetro del lago, fino al fondo del controfosso destro di Fossoriccio, ove avrà sbocco, notasi una differenza di livello di metri 12,53 sullo sviluppo longitudinale di metri 4,325; di questa differenza si sono distribuiti metri 10,69 per la pendenza del nuovo canale, variabile dall'1,89 al 3,53 per 1000; ed i rimanenti metri 1,84 sonosi guadagnati per due salti; da stabilirsi l'uno ove ha cominciamento il canale di carica del molino Ceppari, di altezza un metro, e l'altro di altezza 840 millimetri a metri 22 prima della strada di Mondragone.

LVII. Facciamo notare come avremmo potuto omettere il salto di un metro, che è il terzo de'quattro notati, e con ciò avremmo ottenuta una pendenza maggiore pel primo tronco del canale di erogazione; ma quel punto si è creduto per ora conservare, ritenendolo tale qual'è colla sua quota di livello; dappoichè forma la soglia della bocca di derivazione del canale di carica del molino Ceppari.

LVIII. Poche sono le opere d'arte occorrenti: eccole.

Ponti. Per congiungere tre stradette le quali verranno intersegate dal novello canale, e per mettere in comunicazione le parti staccate dell'unico fondo da attraversare, occorrono quattro ponticelli di lieve spesa.

Dippiù il ponte lungo la strada di Mondragone, che cavalca l'attuale fosso detto Forma della Mola, dovrà ampliarsi di luce, allorquando il fosso in parola verrà ridotto per funzionare come novello canale di erogazione. Perciò

occorrerà demolirne la volta, per impostare la nuova un metro al di sopra dell'attuale, e per conseguenza converrà accordare convenevolmente la superficie stradale col ponte per tal modo elevato: al che di leggieri si prestano le circostanze proprio della strada nel detto sito, che è il più basso fra due tratti in contropendenza.

Salti. Quattro sono i salti che distingueranno i tronchi dei due canali di arrivo al lago e di partenza da esso. Ogni salto si costruirà in murstura col fronte inclinato alla verticale di uno sopra dieci; avrà la platea nel piede anteriore lunga quant'è l'altezza del salto stesso, e due muri di sponda laterali. Il ciglio di ogni salto avrà metri 0,10 di concavo nel mezzo.

LIX. Il presente progetto provvede ancora all'arginamento di quel tronco dell'attuale rivo Rota che, deviato questo, dovrà lasciarsi per convogliare le sole acque del rivo di Santa Croce; cioè di quel tronco che misura metri 2277, a partire dal ponte del rivo di Nocelleto fino a raggiungere verso sopracorrente il corso del torrente naturalmente molto incassato nella campagna.

Si sarà per tal modo ovviato a qualsiasi futuro pericolo d'inondazione in quella contrada, che di presente non di rado è devastata dai traboccamenti de'menzionati torrenti.

PARTE QUARTA

Ordine da serbare nella esecuzione de'lavori, e spesa di tutta l'Opera.

§ 1.

DISTRIBUZIONE ED INDICAZIONE DE' LAVORI DA ESEGUIRE IN CIASCUNO DE' VENTI ANNI SUCCESSIVI.

LX. Discorse lo opere per le eolmato, per la sistemazione idraulica della campagna dopo le eolmate, o per l'ordinamento de' priocipali torraoti od il colmamento del lago di Carinola, verremo ora ad esporre il procedimento di tutt'i lavori e la loro distribuzione; affioe di poterli andare ordinatamente eseguendo nei diversi aoni sueeessivi.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL PRIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Sovralzamento degli argioi del Fossoriccio dallo ineootro eolle vasche II e V fino a presso il ponte dell'Ottavone (Tavola IV figura I).

2.° Costruziooo degli argioi di einta (meno quello verso il rivo S. Paolo) delle vasche I e II; cioè degli argini *abcde* , *dfg* , *he* (Tavola II).

3.° Taglio della bocca di derivaziooe oella vasca I: di numero tre boeeho di scarico nall'argine divisorio fra le vasche I e II, od in fine di altra bocea di erogaziona nall'argioe destro del Fossorieeio, sottocorrento la tura.

4.° Taglio e spianamanto dell'attuale argioa della Fossella Cristallina compresa io dette duo vasche.

5.° Costruziono dei due argini di un diversivo seeondario, e di tre diramazioni da questo per traverso la vasea I, per dirigere opportooamente le aequo d'inondaziooe.

6.° Costruzione di uo arginetto traversante la vasea I, onde fermare parto delle torbide.

7.° Costruzione di una diga-tura a traverso l'alveo di Fossoriccio nel sito della derivazione nella vasca I.

8.° Costruzione di un tombino sotto il rivo S. Paolo.

VASCHE DI MAZZASETTE

9.° Sovralzamento degli argini di Mazzasette dall'incontro colla vasca IV fino al Savone; non che degli argini di questo dal detto punto sin presso il ponte Reale (Tavola IV figura 2ª, e figura 5ª dalla verticale 17ª alla 22ª).

10.° Costruzione degli argini di cinta della vasca III, cioè degli argini *am*, *mn*, *no*.

11.° Taglio della bocca di derivazione nella detta vasca per la zona a destra: di altra di scarico nell'argine divisorio colla vasca IV, e di due di erogazione nell'argine destro di Mazzasette stesso sottocorrente la tura.

12.° Costruzione degli argini di un diversivo secondario per traverso la detta zona destra della vasca, non che di due diramazioni da esso.

13.° Costruzione di una diga-tura a traverso il Mazzasette nel sito della derivazione.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

14.° Costrusione degli argini di cinta *gi*, *hj*, cioè a mezzodì e settentrione della vasca VI.

15.° Allargamento della seziona del fosso di scolo esterno all'argine del ricinto lungo le vasche VI e VII.

16.° Bocca di derivazione nella vasca VI a traverso l'argine destro del detto rivo; più due di scarico nell'argine divisorio colla vasca VII, oltra di erogazione nell'argine destro del rivo medesimo sottocorrente la vasca VI.

17.° Costruzione degli argini di un diversivo secondario a traverso la vasca VI, e di due diramazioni da esso.

18.° Costrusione di un arginetto traversante la detta vasca.

19.° Costruzione della diga-tura in detto rivo S. Paolo.

20.° Esecuzione di eventuali piccoli lavori, onde emendare i possibili guasti alle arginature, durante il primo anno di esercizio delle colmate colle acque di detti tre canali portatori; non che di altri pochi lavori necessari a mettere a secco le vasche inondate verso la fine dell'aprile.

VASCHE IN GENERALE

21.° Espurgamento del Fosso di Servizio fra Fossoriccio ed il controfosso destro della Piana, onde dare scolo alle terre fuori le vasche.

22.° Spianamento dell'argine sinistro di Maltempo, per colmare in parte il tronco d'alveo che si abbandonerà.

23.° Allargamento della sezione dell'attualo controfosso sioistro di Fossoriccio, da presso la Palombaia al Fosso di Servizio.

24.° Tombino sotto Fossoriccio in detto sito della Palombaia (Tavola VI).

25.° Tombino sotto Mazzasette nell'incontro col Fosso di Servisio.

26.° Tombino sotto il rivo S. Paolo nell'intersecazione col fosso di scolo esterno alle vasche I, II, VI.

27.° Caposaldi numero 20 sull'asse del reticolato, cioè dal 6.° al 25.° profilo, e numero 100 nei vari punti quotati del reticolato di livellazioni.

28.° Ponti di legnamo numero 3, oioè uoo sul rivo S. Paolo nel sito della dorivazione, uoo sul canale portatore Fossoriccio, altro su quello Mazzasatte.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SECONDO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Costruzione della novella tura nell'iocootro del Fossoriccio collo vascha II, e V.

2.° Conveoienti modifiche al diversivo ed allo diramazioni già aperte a traverso la vasca I, nel fioe di far distribuire opportunameoto le torbide. Chiusura al principio della stagione estiva, e riapertura successiva al comiociar l'autunoo, delle bocche d'immissiooe o di erogaziooe delle acque. Lavori vari accessori o di riparaziooe di daooi.

3.° Costruziono degli argioi di un diversivo secondario a traverso la vasca II e di tre diramazioni da esso, per dirigere opportunamente le torbide.

4.° Arginetto traversaote la vasca II.

VASCHE DI MAZZASETTE

5.° Costruzione degli argini di un diversivo secoodario a traverso la zona sinistra della vasca III; più degli argini di due diramazioni da esso.

6.° Arginetto traversanto la detta porzione della vasca III.

7.° Apertura della bocca di derivaziooa nell'argine sinistro di Mazzasette per inondare la porziono medesima, e di tro boccho di scarico oell'argine divisorio fra le vasche III e IV.

8.° Toglimento degli assi della tura col riporto iotermedio al oomiociare dell'està, e loro successivo riponimento in opera al sorvenire dell'autuono. Lavori accessori e di riparazione di guasti.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

9.° Conveoieoti modifiche alle diramazioni del diversivo già aperto nella vasca IV. Chiusura, come al numero 2.°, e riapertura sucoessiva delle bocche d'im-

missione o di erogazione. Toglimento o successivo riponimento degli assi della tura col riporto intermedio. Lavori accessori o di riparazione di guasti.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL TERZO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori consimili ai descritti nel numero 2.° del secondo anno, da valere per la vasca II.

VASCHE DI MAZZASETTE

2.° Lavori di modifica o di elevamento d'argini, tanto al diversivo che alle sue diramazioni già costruite nella vasca III, zona sinistra. Chiusura come sopra e riapertura successiva delle bocche d'immissione e di erogazione. Toglimento e riponimento successivo delle travi della tura e del riporto intermedio. Lavori accessori e di riparazione di danni.

3.° Costruzione dell'argine *ml* detta vasca IV, lungo il lato meridionale di essa.

4.° Costruzione del riporto degli argini del diversivo secondario in detta vasca IV, non che degli argini di tre diramazioni da esso.

5.° Arginetto traversante per fermare le torbide.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

6.° Lavori consimili a quelli detti nel numero 9.° del secondo anno.

7.° Prolungamento degli argini del diversivo secondario fino a traversare la vasca VII. Costruzione degli arginetti di numero due diramazioni da esso.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUARTO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori come i notati nel numero 1.° del terzo anno.

2.° Costruzione dell'argine della vasca V in confine colla vasca IV, e l'altro in confine col controfosso della Piana (argini *cl*, *kl*).

3.° Costruzione del riporto degli argini pel diversivo secondario nella detta vasca V, non che di quello per gli arginetti di tre diramazioni da esso.

4.° Arginetto traversante la detta vasca V.

5.° Costruzione di numero due bocche di erogazione verso il notato controfosso.

VASCHE MAZZASETTE

6.° Lavori come quelli detti nel numero 2.° del terzo anno.

7.° Costruzione de'pilastrini della tura nel novello sito della derivazione per l'anno seguente, cioè nell'incontro di Mazzasette colla vasca IV.

8.° Apertura della bocca d'immissione nella detta vasca, e di due altre di erogazione nel controfosso della Piana.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

9.° Lavori consimili ai detti nel numero 9.° del secondo anno, da valere ora per la vasca VII.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUINTO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Ultimatasi la colmata delle vasche I e II, occorrerà eseguire il disterro dagli argini, tanto del diversivo secondario esistente a traverso le medesime, che delle loro diramazioni, e spianarne il materiale superficialmente nella campagna.

2.° Chiudere le bocche d'immissione e di erogazione.

3.° Lavori di modifica al diversivo secondario, ed alle diramazioni nella vasca V: chiusura e riapertura successiva delle bocche di derivazione e di erogazione: riparazioni di danni eventuali.

VASCHE DI MAZZASETTE

4.° Lavori di modifica e di elevamento d'argini, tanto del diversivo secondario che delle sue diramazioni a traverso la vasca IV. Chiusura e riapertura successiva delle bocche di derivazione e di erogazione: toglimento e riponimento successivo delle travi della diga e del riporto intermedio. Lavori accessori e di riparazione di danni.

5.° Taglio e spianamento (come al numero 1.° di questo anno) del riporto degli argini del diversivo, e delle sue diramazioni a traverso la vasca III già colmata.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

6.° Lavori come i notati al numero 9.° del quarto anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SESTO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori come i detti nel numero 3.° del quinto anno.

VASCHE DI MAZZASETTE

2.° Lavori come i notati nel quinto anno numero 4.°.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

3.° Lavori come i notati al numero 9.° del quarto anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SETTIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO

1.° Lavori come i detti nel numero 3.° del 5.° anno.

VASCHE DI MAZZASETTE

2.° Lavori come i detti nel numero 4.° del quinto anno.

VASCHE DEL RIVO S. PAOLO

3.° Ultimatasi la colmata delle vasche VI e VII, occorrerà in questo anno tagliare e spianare sulla campagna il riporto tanto degli argini del diversivo secondario, che delle sue diramazioni già costruite a traverso dette vasche.

4.° Apertura del controfosso destro al rivo S. Paolo, luogo le dette due vasche.

LAVORI DA ESEGUIRE NELL'OTTAVO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO E DI MAZZASETTE

1.° Per la vasca V di Fossoriccio e la IV di Mazzasette si riportano i consimili lavori notati nei numeri 3.° e 4.° del quinto anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL NONO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO E DI MAZZASETTE

1.° Come al numero 1.° dell'8.° anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DECIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO E DI MAZZASETTE

1.° Come al numero 1.° dell'8.° anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NELL'UNDECIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO E DI MAZZASETTE

1.° Come al numero 1.° dell'8.° anno.

LAGO DI CARINOLA

2.° Esecuzione dei lavori per la deviazione del rivo Rota nel lago di Carinola, o per il canale di erogazione del lago medesimo (Tavola V).

3.° Arginazione del rivo di S.ª Croce.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DODICESIMO ANNO

VASCHE DI FOSSORICCIO E DI MAZZASETTE

1.° Taglio e spianamento degli argini del diversivo secondario o delle diramazioni nelle vasche IV e V; perchè già ultimate pel colmataggio.

2.° Apertura del controfosso sinistro al rivo S. Paolo, lungo le vasche II e V.

3.° Taglio e spianamento degli argini già sovralzati del canale Fossoriccio nel tronco infimo da abolirsi, fin presso al ponte dell'Ottavone.

4.° Spianamento simile degli argini del Mazzasette da abolirsi, anche già sovralzati per operare le colmate.

5.° Costruzione del nuovo tronco infimo del Savone e del suo controfosso destro.

6.° Costruzione del nuovo tronco infimo del Fossoriccio e dei due suoi controfossi.

7.° Ponti tre sui detti nuovi tronchi di Fossoriccio e Savone, e loro controfossi.

8.° Tombino a sifone al di sotto il Fossoriccio, pel passaggio delle acque di scolo del controfosso del Savone (Tavola VII).

9.° Tombino al di sotto il Savone, pel passeggio dello acque di scolo del controfosso dentro dell'Agnena.

10.° Sagome di muratura in detti nuovi tronchi di canali.

11.° Apertura di tre fossi di scolo, seguendo l'andamento degli argini divisori delle vasche.

VASCHE DEL SAVONE

12.° Costruzione del diversivo del Savone per inondare le vasche I' II', III' e IV' (Tavola IV figura 4.ª picchetti 6 a 10).

13.° Costruzione dell'incile di detto diversivo munito di tura mobile (Tavola VIII).

14.° Costruzione di una diga-tura nel Savone presso l'incile del detto diversivo.

15.° Costruzione del riporto degli argini di un diversivo secondario, e di due sue diramazioni a traverso la vasca I'.

16.° Costruzione degli argini di cinta della vasca I'.

17.° Costruzione di due bocche di scarico nell'argine divisorio delle vasche I' e II'.

18.° Ponte a travate di legno sul diversivo suddetto.

ZONA DEPRESSA A NELLE TERRE DI S. SPIRITO A DESTRA DI FOSSORICCIO (Tavola I)

19.° Apertura di una bocca di derivazione nell'argine destro del Fossoriccio, presso il ponte di S. Spirito.

20.° Costruzione di una diga-tura a traverso il detto canale, presso la notata bocca di derivazione.

21.° Costruzione di un diversivo secondario a traverso la detta depressione A, e di due diramazioni da esso.

22.° Tubo in ferro al di sotto il detto diversivo secondario, per dare passaggio alle acque del controfosso destro di Fossoriccio.

23.° Lavori accessori per rinforzare o congiungere gli argini attuali dei porchi, ove esiste la detta depressione da colmarsi; non che per aprire un breve fosso di scarico delle acque di colmata.

24.° Chiudere la immissione delle acque al principio dell'està, e riaprirla nel cominciar dell'autunno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL TREDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori per le convenienti modifiche al diversivo secondario nella vasca I', ed alle sue diramazioni: per la chiusura e successiva riapertura della tura mobile nell'incile del diversivo del Savone, e viceversa della diga-tura a traverso il Savone medesimo; non che lavori accessori per eventuali guasti.

ZONA DEPRESSA A DESTRA DI FOSSORICCIO

2.° Lavori di modifica a quelli eseguiti nell'anno precedente, e notati nei numeri 21.° e 23.°.

3.° Chiusura definitiva al termine dell'anno e della colmata, tanto della bocca di derivazione, che del fosso di scarico. Spianamento degli argini del diversivo secondario, o delle sue diramazioni in detta depressione. Toglimento del tubo di ferro che ha servito al sotto-passaggio delle acque del controfosso destro. Colmamento del fosso di scarico delle acque chiare.

ZONA DEPRESSA B A SINISTRA DI FOSSORICCIO

4.° Nell'anno medesimo si eseguiranno i lavori per cominciare a colmare la depressione B nelle terre medesime di S. Spirito, a sinistra di Fossoriccio; e perciò dovranno eseguirsi de' lavori consimili a quelli notati nei n.i 19, 21, 23, per la depressione a destra di Fossoriccio; piazzare inoltre nel controfosso sinistro, al di sotto il diversivo secondario, quel tubo medesimo di ferro adibito pel destro.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUATTORDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori di modifica al diversivo secondario ed alle diramazioni attraverso la vasca I', ed altro come al numero 1.° dell'anno tredicesimo.

2.° Al termine dell'anno e della colmata della vasca I', si deve eseguire lo spianamento degli argini del detto diversivo secondario, e delle sue diramazioni, e la chiusura delle bocche di scarico nell'argine divisorio colla vasca II'.

3.° Costruzione del riporto per gli argini del diversivo secondario nella vasca II', e di quelli per due diramazioni da esso.

4.° Costruzione dei rimanenti tre argini di detta vasca II'.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FOSSORICCIO

5.° Lavori di modifica al diversivo secondario ed alle sue diramazioni nella depressione B, allorchè verso l'autunno si dovrà riattivarvi la colmata. Conseguenti lavori per la chiusura e riapertura della bocca di derivazione, non che viceversa della diga-tura.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL QUINDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Apertura e successiva chiusura dell'incile di derivazione, e viceversa della diga-tura.

2.° Lavori nella vasca II' per le convenienti modifiche al diversivo secondario, ed alle sue diramazioni.

3.° Lavori per guasti eventuali.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FOSSORICCIO

4.° Lavori consimili ai notati nel numero 5.° del quattordicesimo anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL SEDICESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori consimili a quelli detti nei numeri 1.°, 2.°, 3.° dell'anno quindicesimo.

2.° Al termine dell'anno e della colmata nella vasca II' è da eseguirsi lo spianamento degli argini del diversivo secondario, e delle sue diramazioni in detta vasca.

3.° Costruzione de' tre rimanenti argini della vasca III'.

4.° Costruzione degli argini dal diversivo secondario, e delle sue diramazioni a traverso la vasca III'.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FOSSORICCIO

5.° Lavori consimili ai notati nel numero 3.° del quattordicesimo anno.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DIECISSETTESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori per l'apertura e successiva chiusura dell'incile di derivazione, e viceversa per la diga-tura nel Savone.

2.° Lavori nella vasca III' per le opportune modifiche agli argini del diversivo secondario, e delle sue diramazioni.

3.° Lavori per riparazione di eventuali guasti.

ZONA DEPRESSA A SINISTRA DI FOSSORICCIO

4.° Lavori consimili ai notati nel numero 5.° del quattordicesimo anno.

5.° Al termine di questo anno, dovendo essere compiuto il colmamento di questa depressione, si dovranno eseguire i lavori necessari a chiudere tanto la bocca di derivazione, che il fosso di scarico delle acque chiarificate: a spianare gli argini del diversivo secondario e delle sue diramazioni a traverso detta depressione: a togliere il tubo di ferro sottostante al diversivo: a rimettere nel pristino stato in fine tutte quelle innovazioni fatte nelle arginature degli antichi parchi.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DICIOTTESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori consimili ai notati nei numeri 1.°, 2.°, 3.° dell'anno 17.°.

2.° Al termine dell'anno, e della colmata nella vasca III', si eseguirà lo spianamento degli argini del diversivo secondario o delle diramazioni a traverso la detta vasca.

3.° Costruzione de'due rimanenti argini della vasca IV'; non che degli argini di un diversivo secondario, e delle sue diramazioni a traverso la vasca IV': costruzione delle bocche di scarico delle chiare nel controfosso dell'Agnena.

4.° Costruzione del prolungamento del diversivo principale, fino ad incontrare la vasca IV' (Tavola IV figura 5.ª picchetti 1 a 6).

LAVORI DA ESEGUIRE NEL DICIANNOVESIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori per l'apertura e successiva chiusura dell'incile di derivazione, e viceversa della diga-tura nel Savone.

2.° Lavori eventuali per riparazione di danni.

LAVORI DA ESEGUIRE NEL VENTESIMO ED ULTIMO ANNO

VASCHE DEL SAVONE

1.° Lavori per la vasca IV', come i notati nei numeri 1.°, 2.°, e 3.° del 19.° anno per la vasca III'.

2.° Al termine dell'inverno di quest'anno, o della colmata della vasca IV', si deve eseguire il lavoro di spianamento degli argini del diversivo secondario e delle sue diramazioni in detta vasca.

3.° Spianamento simile degli argini del diversivo del Savone dall'incile alla vasca IV'.

4.° Chiudere l'incile suddetto.

Occupazione di terreni

Per tutt'i lavori relativi al presente progetto sonovi ben poche occupazioni di terreni; e queste sono relative al canale d'immissione dello acque del rivo Rota nel lago di Carinola, e sussecutivo canale di erogazione; non che all'arginamento dal tronco antico del rivo Rota, che sarà addetto a convogliare le sole acque dol rivo di Santa Croce.

Evvi inoltre una occupazione temporanea, da durare cioè anni 9, e che si riferisce al diversivo del Savone per la colmata nelle vasche I', II', III', IV'.

Tutti gli altri lavori relativi ai nuovi alvei del Savone, del Fossoriccio etc. ricadono sopra i terreni demaniali del Comune di Mondragone, e per conseguenza si dovrà tener conto delle occupazioni nella liquidazione a farsi al termine dal bonificamento, allorquando saranno tali terreni restituiti bonificati al Comune; tanto più che i nuovi alvei sono in gran parte compensati da quelli preesistenti da abolirsi.

Per quanto risguarda le terre da tenere sotto colmata, appartenenti a privati proprietari, la rendita che l'Amministrazione, affittandoli per conto proprio ne ritrarrà per la cultura estiva, dopo l'esperimento delle colmate invernali, compenserà la somma da pagare ai proprietari medesimi pel corrispettivo dell'attuale rendita, che da tali terreni essi ritraggono.

L'esperienza di oltre dodici anni, da che sono incominciate le colmate in quelle terra del Mondragonese, ci rende sicuri di tal fatto.

Per le terre poi del Comune di Mondragono, che trovansi aggregate tuttora alla Bonifica, l'Amministrazione avrà invece un guadagno nell'affittarsele, come fa, per proprio conto; dappoichè al Comune non deve pagare se non la tenue rendita, che da tali terre si percepiva prima di cominciarsi le opere di bonificamento in quella contrada.

§ 2.°

RIEPILOGO CONTENENTE LA SPESA DE' LAVORI DI OGNI ANNO, E DI TUTTA L'OPERA.

LXI. Alla esposizione dell'opera, alla descrizione de' lavori ed alla distribuzione de' medesimi in venti anni sussecutivi, dovrebbero tener dietro i molti alligati, onde si compone il progetto; cioè un voluminoso computo metrico, le analisi de' prezzi, la stima de' lavori, i disegni di un gran numero di sezioni trasversali per le calcolazioni, ed il capitolato contenente le condizioni per l'appalto.

Or il recar tutto ciò qui da ultimo sarebbe una superfluità per gl'Ingegneri, e più per la generalità de' lettori.

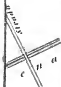
E quanto alla stima de' lavori, la medesima si è formata pe' lavori di ciascun anno, indicati nel paragrafo precedente; e però comprende numero venti separati sì ti stimativi, quanti sono appunto gli anni, nel corso de' quali s'intende andar eseguendo e compiere l'opera. Per tal modo si avrà bello e fatto per ogni anno lo stato descrittivo e lo stimativo de' lavori da appaltare ed eseguire; qualora potesse convenire di far tanti appalti, quanti sono gli anni.

Basterà per tanto offerire in un *riepilogo* l'importare de' lavori desunto dai venti stati stimativi; e con ciò conoscerà la spesa di tutta l'opera.

RIEPILOGO

DELL'IMPORTARE DE' LAVORI

Importo de' lavori da eseguire nel	1.° anno	L.	107,000
Idem	2.° anno	»	23,500
Idem	3.° anno	»	25,500
Idem	4.° anno	»	22,000
Idem	5.° anno	»	30,000
Idem	6.° anno	»	9,000
Idem	7.° anno	»	17,400
Idem	8.° anno	»	6,600
Idem	9.° anno	»	6,600
Idem	10.° anno	»	6,600
Idem	11.° anno	»	90,000
Idem	12.° anno	»	180,000
Idem	13.° anno	»	14,000
Idem	14.° anno	»	24,000
Idem	15.° anno	»	6,000
Idem	16.° anno	»	22,500
Idem	17.° anno	»	9,000
Idem	18.° anno	»	29,000
Idem	19.° anno	»	3.200
Idem	20.° anno	»	25,600
Quindi l'importo complessivo di tutti i progettati lavori, da eseguire nel periodo di anni 20, ascende a		L.	657,500



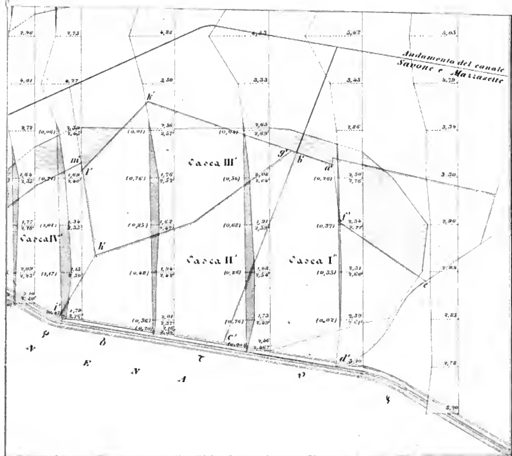
La linea Z. V.ᵉ al di sopra le vasche II e VI indica l'andamento di un fosso provvisorio di scolo; secondo la detta linea verranno arginate in quel sito le dette vasche.

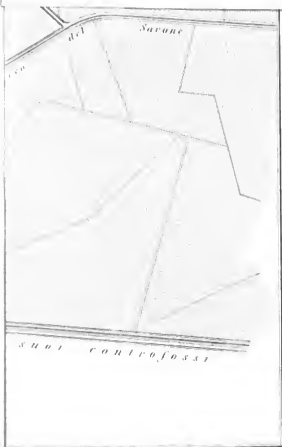
Gli argini che determinano il perimetro delle vasche di colmata I.ᵉ II.ᵉ III.ᵉ IV.ᵉ sono quei medesimi ora esistenti come chiusura di quei latifondi.

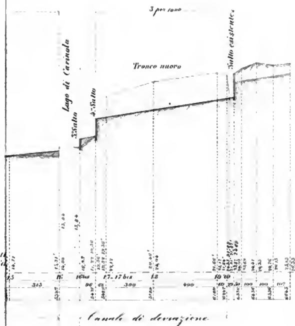
Gli argini denominati del Recinto di Caccia, di Cinta anche esistono di presente, e si è inteso utilizzarli come argini delle vasche di colmata proposte.

La duplice linea a tratti che precede il lago di Carcuolo segna l'andamento della deviazione del torrente Rivo Rato in detto lago.

L'altra duplice linea che segue il lago medesimo dimostra la rettifica del canale di erogazione del ripetuto lago.


Andamento del canale
Savone e Mazzasette
Cassa III
Cassa II
Cassa I
Cassa IV


del
Savone
suoi controfossi



Fondo del nuovo Canale.

Fondo dell'attuale Canale o dell'at
campagna attraversata dal nuovo Ca

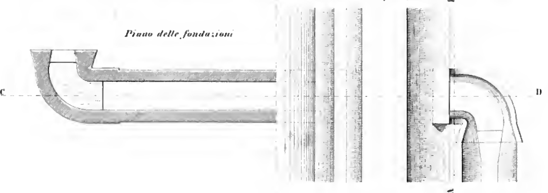
Livello medio del mare.
Numerazione de' picchetti.
Lunghezze parziali.
Lunghezze progressive.

N.B. La quota 2,78 del 1.° punto del Can
il fondo del controfosso destro di
in cui avrà sbocco.

Le quote senz'apice sono relative al
attuale campagna, o al fondo dell'
quelle con l'apice al fondo del nuovo

Tombino sotto l'attuale Fossoriccio





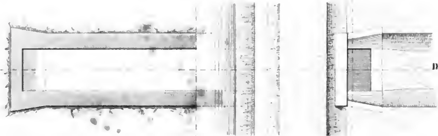


Tombino a sifone sotto il nuovo tronco di Fossoriccio

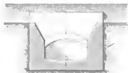
Sezione sulla linea CD



Sezione al piano d'imposta — *Piano ad opera finita*



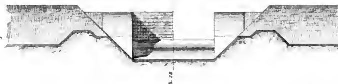
Sezione sulla linea AB



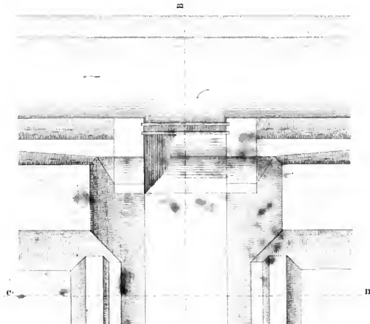
Scala ad $\frac{1}{200}$

Incile a salto nel Savone per la presa d'acqua del Diversivo

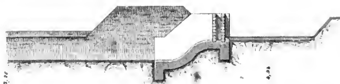
Sezione sulla linea CD



Piano ad opera finita



Sezione sulla linea AB



Scala ad 1/100





